Zool. 263a

BIBLIOTECA
REGIA
MONACENSIS.

Ex bibl[illegible] [illegible]llinger.

<36630068260014 S

<36630068260014

Bayer. Staatsbibliothek

John Hunter's

Bemerkungen

über die

thierische Ökonomie.

Im Auszuge übersetzt und mit Anmerkungen versehen

von

K. F. A. Scheller.

Neue Auflage.

Braunschweig, 1813.

Bei Alexander Pluchart.

BAYERISCHE
STAATS
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Beschreibung der Lage des Hoden in der Frucht, und seines Herabsteigens in den Hodensakk.

Jede Entdekkung bereichert nicht nur den Zweig der Wissenschaft, zu der sie unmittelbar gehört, sondern verbreitet auch Licht über alle diejenigen, mit denen sie irgend in Beziehung steht. Die Kenntniſs von dem Baue des menschlichen Körpers ist für die Arzneikunde wesentlich; daher muſs jede Bereicherung der Zergliederungskunst auch auf diese Wissenschaft Licht werfen. Dieſs zeigt sich am auffallendsten, wenn die Entdekkungen ganz neue oder doch wenig erklärte Gegenstände betreffen, wie bey der Entdekkung des Saugadersystems, oder bey der Gattung des Bruchs, wobey der Darm mit dem Hoden zusammen und in Berührung liegt, welche jetzt durch die Entdekkung, daſs der ursprüngliche Sitz des Hoden im Unterleibe sei, vollkommen erklärt ist.

Einige Jahre vor der Erscheinung der Hallerschen Opuscula pathologica sagte mir mein Bruder, er habe bei Untersuchung der Baucheingeweide einer Frühgeburt von sieben oder acht Monaten beide Hoden im Unterleibe gefunden. Er war sehr verwundert darüber. Hiedurch sind wir im Stande, einen nicht seltenen Umstand beim Hodensakkbruche zu erklären, der bis zur Erscheinung der Hallerschen Opuscula, auf die sich Dr. Hunter in seinem Comment. S. 72. folgendermaafsen bezieht, nie zur Gnüge erläutert werden konnte.

„Am Ende des Jahrs 1775, als ich zuerst das Vergnügen hatte, Haller's Bemerkungen über die Hernia congenita (Alb. Halleri Opusc. pathol. Lausan. 1775. 8. p. 53 sq.) zu lesen, fiel es mir auf, dafs der Zustand des Hoden bei der Frucht, und sein Herabsteigen aus der Bauchhöhle, mehrere Erscheinungen bei Brüchen und Wasserbrüchen erklären könnte, und besonders die Beobachtung des Herrn Scharp, dafs bei einigen Brüchen der Darm mit dem Hoden in Berührung liegt. Ich theilte meine Gedanken darüber meinem Bruder mit, und bat ihn, keine Gelegenheit vorbei zu lassen, um den Zustand des Hoden vor und nach der Geburt, und die Beschaffenheit der Brüche bei Kindern genau zu erforschen. Wir waren beide überzeugt, dafs diese Untersuchung unserer Erwartung entsprechen würde, aber sahen jetzt, dafs wir den gehörigen Gebrauch davon zu machen vernachlässigt hatten.“

„Den Winter hindurch hatte mein Bruder verschiedene Gelegenheit, Früchte von verschiedenem Alter zu zergliedern, und einige Zeichnungen dieser

Theile zu machen, und alle seine Beobachtungen entsprachen den Vorstellungen, die ich mir von dem Wesen der Brüche und dem Ursprunge der Tunica vaginalis propria beim Fötus gemacht hatte. Er ersuchte mich aber, der Sache in meinen Vorlesungen so lange nicht zu erwähnen, bis diese Beobachtungen hinlänglich wiederholt und bestätigt sein würden; so gebrauchte ich bei der Demonstration der Hodenhäute und der Lage des Bruchsakks einstweilen die Vorsicht, diese Gegenstände bloſs, wie sie bei Erwachsenen vorkommen, abzuhandeln. Zu Ende des Aprils 1756, beim Schlusse meiner halbjährigen Vorlesungen, die mit einem Kursus von chirurgischen Operationen verbunden waren, gab ich endlich eine sehr allgemeine Anzeige von den Entdekkungen meines Bruders, und zeigte eine damals vollendete Zeichnung vor, zugleich mit dem Präparate, nach welchem sie gemacht war 1)."

Die folgenden Beobachtungen über diesen Gegenstand waren aus meinen Heften genommen, und von Dr. Hunter in s. Comment. bekannt gemacht.

1) Es wäre unbillig, eine Kopie dieser Zeichnung für Deutsche zu liefern, da wir sie schon in Blumenbachs Physiologie und bei Andern finden; wenn es ja nöthig sein sollte, Bildchen von leicht zu beobachtenden Erscheinungen — zu besitzen.

Diese etwas umschweifige und unzusammenhängende Erzählung der Hunterschen Entdekkung ist darum in die deutsche Übersetzung aufgenommen, und nicht — ausgelassen, damit man ohne Mühe sehen kann, welche Mühe sich mancher Engländer gibt, hinterher an der Entdekkungsehre durch — Anachronismen Theil zu nehmen.

wozu ich einige praktische Bemerkungen gefügt habe.

Bis gegen die Geburt liegen die Hoden der Frucht in der Bauchhöhle, und können daher zu den Baucheingeweiden gezählt werden. Sie liegen unmittelbar unter den Nieren, am Vordertheile der Psoasmuskeln, und an der Seite des Mastdarms, da, wo er in die Bakkenhöhle hinabsteigt; denn in der Frucht liegt der Mastdarm, der im Verhältnifs zur Weite des Bekkens beträchtlich gröfser ist, als bei Erwachsenen, sowohl vor den Lendenwirbeln, als dem Kreuzbeine. Im Ganzen ist dies ziemlich derselbe Fall mit den übrigen Theilen im Bekken, indem sie alle bei der Frucht viel höher als bei Erwachsenen liegen. Die Flexura sigmoidea des Grimmdarms (ein Theil des Mastdarms), der gröfste Theil der Blase, der Fundus Uteri, die Muttertrompeten u. s. w., liegen bei der Frucht im Unterleibe über der Bekkenhöhle.

So lange der Hoden im Unterleibe bleibt, ist seine Gestalt fast dieselbe, als bei Erwachsenen, und seine Lage oder Stellung dieselbe, als im Hodensakke, d. h., das eine Ende liegt aufwärts, das andere nach unten, die eine platte Seite steht nach rechts, die andere nach links, und von den beiden Rändern ist der eine nach vorn, der andere nach hinten gewandt, wobei die Gefäfse, eben so wie bei Erwachsenen, in den hintern Rand treten. Da der Hoden während seines Aufenthalts im Bauche nicht so unmittelbar von den umgebenden Theilen eingeschlossen ist, so kann sich seine Stellung ein wenig abändern; und das natürlichste scheint zu sein,

wenn der vordere Rand gerade vorwärts steht; da aber die geringste Berührung diesen Rand entweder zur rechten oder zur linken Seite wirft, so kehrt sich eine flache Seite nach vorn. Mit dem ganzen hintern Rande, ausgenommen am obern Ende, ist der Hoden der Länge nach mit dem Psoas verbunden, welche Verbindung durch das Bauchfell entsteht, das den Hoden überzieht und ihm eine glatte Oberfläche gibt, grade so wie andere lose Baucheingeweide eingehüllt werden.

Der Nebenhoden liegt der Aufsenseite des hintern Randes entlangs, so wie im Hodensakke, aber ist verhältnifsmäfsig gröfser, und hängt hinten am Psoas. Wenn die Frucht sehr jung ist, so ist die Adhäsion des Hoden und Nebenhoden mit dem Psoas sehr schwach, und dann ist der Hoden loser anhängend und hervorstehender; so wie sie aber älter wird, wird diese Adhäsion breiter und fester.

Die Gefäfse des Hoden entspringen, so wie die bei den meisten Theilen des Körpers, gemeinlich von den nächsten grofsen Stämmen, nämlich aus der Aorta und Hohlader, oder von den Nierengefäfsen (*Vasa emulgentia*).

Die Arterie entspringt in der Regel aus der vordern Seite der Aorta, ein wenig unter der Art. emulgens (*renalis*), und oft aus der Emulgens selbst, hauptsächlich an der rechten Seite des Körpers, vielleicht defshalb, weil der Stamm der Aorta entfernter vom rechten als vom linken Hoden ist. Zuweilen, aber weit seltener, entsteht die Art. sperm. aus der Phrenica, oder aus der A. Capsulae renal. Aufser

dieser Arterie, die aus der Aorta etc. entspringt, erhält der Hoden noch eine aus der A. hypogastr. die zuweilen so groſs als die andere ist. Diese läuft aufwärts von ihrem Ursprunge, und geht dicht neben dem Vas deferens zum Hoden fort. Die A. sperm. super. reicht oft bis ans untere Ende der Niere, und dann laufen beide Schlagadern in schlängelnder Richtung, indem sie ziemlich groſse, aber sanfte Windungen machen. Sie liegen hinter dem Bauchfelle, und beide treten in den hintern Rand des Hoden, zwischen den beiden reflectirten Lagen dieser Haut, fast ganz wie die Gefäſse zwischen den zurükkgeschlagenen Lamellen des Gekröses zu den Gedärmen gehen.

Die Venen des Hoden sind seinen Arterien analog, nur daſs sie gewöhnlich in Rükksicht ihres Ursprungs aus den Vasis emulg von entgegengesetzter Seite kommen, als die Schlagadern. Die obere V. sperm. entspringt gewöhnlich an der rechten Seite aus dem Stamme der Hohlader, ein wenig unter der Emulgens, und an der linken Seite aus der linken V. emulg. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt wahrscheinlich darin, daſs die Hohlader nicht in der Mitte des Körpers liegt, so daſs nach dem Gesetze der Verästelung, wie man es in den meisten Theilen des Körpers beobachtet, die Hohlader die nächste groſse Vene der rechten, und die V. emulg. die nächste groſse Vene der linken Seite ist. Aber diese Verschiedenheit ist unbeträchtlich, und wir finden dem gemäſs zuweilen, daſs die rechte V. sperm. aus der rechten V. emulg. kömmt; und auch mehrere andere Verschiedenheiten findet man, die nach meinen Beobachtungen keiner bestimmten Regel folgen.

Noch eine Saamenvene entspringt aus der Iliaca interna, und läuft in Gesellschaft mit der untern Saamenarterie. Beide Saamenvenen laufen hinter dem Bauchfelle mit ihren entsprechenden Schlagadern, und gehen in den hintern Rand des Hoden, wo sie sich in kleinen Zweigen verlieren.

Die Nerven des Hoden entspringen, wie die Blutadern, aus der nächsten Quelle, nämlich aus den Bauchgeflechten des Intercostalnerven, hauptsächlich aus dem Plex. mesent. inferior. Sie laufen zum Hoden in Gesellschaft der Blutgefäfse, und verbreiten sich mit ihnen in seine Substanz. In Rükksicht seiner Nerven kann man also den Hoden zu den Baucheingeweiden rechnen, sowohl bei Erwachsenen als beim Fötus; denn die Zweige der Lendennerven, die, wie man gewöhnlich annimmt, zum Hoden abgegeben werden, und durch die Flechse des M. obliqu. extern. gehen, gehen nicht wirklich zum Hoden selbst, sondern zu seinen äufsern Bekleidungen und zum Hodensakke.

Da der Hoden seine Nerven aus den Geflechten des N. intercostal. empfängt, so läfst sich die leichte Mitleidenschaft zwischen ihm und dem Magen und Eingeweiden, so wie seine besondere Empfindlichkeit und die Wirkungen, die aus seiner Verletzung im Gesundheitszustande entstehen, leicht erklären.

Der Nebenhoden fängt am äufsern und hintern Theile des obern Hodenendes an, unmittelbar über dem Eintritte der Blutgefäfse, wo er dikk, rund und mit dem Hoden verbunden ist. So wie er herab-

steigt, wird er ein wenig schmäler und flacher, und hängt bloſs nach hinten am Hoden, oder eigentlich an seinen Gefäſsen; denn sein vorderer Rand liegt frei zur Seite des Hoden nach vorn, und an seinem untern Ende ist er wieder fester mit dem Körper des Hoden verbunden, so daſs bei der Frucht zwischen dem mittlern Theile des Hoden und dem mittlern Theile der Epididymis eine Höhle oder Sakk gebildet wird, die beträchtlicher ist, als in der Regel bei Erwachsenen. So wie der Körper wächst, wird der Zusammenhang des Nebenhoden mit dem Hoden immer inniger, und der gröſste Theil des erstern besteht aus einem einzigen zusammengewikkelten Kanale, der sich gegen das untere Ende erweitert und weniger schlängelt, so daſs er endlich in eine sichtbar einfache Röhre, die sich nur wenig schlangenartig windet, ausläuft. Dieser Übergang geschieht am untern Ende des Hoden, und da erhält der Kanal den Namen *Vas deferens.*

Das Vas deferens ist in seinem ganzen Laufe etwas gewunden und schlangenförmig, aber wird gestrekkter, je näher es der Blase kömmt; statt von dem untern Ende des Hoden aufwärts zu laufen, wie dann, wenn der Hoden im Scrotum liegt, läuft es, so lange es im Unterleibe bleibt, niederwärts und nach innen, fast ganz in der Richtung des Nebenhoden, wovon es eine Fortsetzung ist. Es wendet sich einwärts von dem untern Ende des Nebenhoden, unter dem untern Ende des Hoden, und hinter dem obern Ende eines Bandes, den ich sogleich als *Gubernaculum testis* beschreiben werde, und dann geht es über die Vasa iliaca und die innere Seite des Psoas, etwas höher, als bei Erwachsenen, und

endlich zwischen dem Harnleiter und der Blase gegen die Basis der Vorsteherdrüse.

Bei Thieren, deren Hoden ihre Lage ändern, hat der Cremaster, den man *Musc. testis* nennen sollte, im Fötus und im erwachsenen Thiere zwei verschiedene Richtungen, im erstern Falle ganz dieselbe, wie bei Thieren, deren Hoden beständig in der Bauchhöle bleiben; weſshalb wir schlieſsen müssen, daſs dieser Muskel im Fötus zu gleichem Zwekke da ist, wie bei diesen Thieren 2).

Der Nutzen dieses Muskels, wenn der Testikel im Scrotum liegt, scheint offenbar der eines Aufhängebandes zu sein; denn ich finde, daſs dieser Muskel stark ist, im Verhältniſs zur Gröſse des Hoden und zu seiner hängenden Lage bei andern Thieren. Aber welchen Zwekk er in der Frucht hat, oder bei Thieren, deren Hoden im Unterleibe bleiben, ist nicht leicht einzusehen, indem kein sichtbarer Grund für die Existenz eines solchen Muskels da ist 3).

2) Ein sonderbarer Schluſs, wenn er auf den gegenwärtigen Zwekk geht, und nicht auf den zukünftigen! Viele, ja die meisten, Organe sind dem Fötus als Fötus nicht nothwendig, sondern werden dann erst brauchbar, wenn das Thier geboren ist.

3) Und grade deſshalb kann es die Bestimmung des Kremasters nicht sein, die Stelle eines Aufhängebandes zu vertreten, da die Natur nicht blos Ähnlichkeiten als Ähnlichkeiten bildet, sondern gewiſs nach dem Gesetze der möglichsten Nutzbarkeit handelt. Ein solches Aufhängeband wäre bei Kryptorchiden das nutzloseste Ding,

Der Kremaster oder Hodenmuskel scheint aus den untern Fasern des M. obliquus intern. und transversus zusammengesetzt zu sein, die sich aufwärts wenden, und an die Vorderfläche des Leitbandes unmittelbar unter dem Bauchfelle verbreiten; er scheint sich am Peritonäum, ein klein wenig vom Hoden ab, zu verlieren. Dies sieht man noch deutlicher bei erwachsenen Subjekten, die einen Wasserbruch gehabt haben; hier wird der Muskel stärker als gewöhnlich, und man kann seine Fasern auf der Scheidenhaut verfolgen, bis sie sich endlich nahe am untern Ende des Körpers des Hoden verlieren.

Die Nerven, die diesen Muskel versorgen, sind wahrscheinlich Zweige der Nerven des Obliquus in-

wenn man auch das Unnütze desselben beim Fötus nicht annehmen dürfte, da dieser Theil gebildet werden muſs, wenn er dem ausgewachsenen Thiere brauchbar werden soll. Es scheint ganz ausgemacht zu sein, daſs der Hodenmuskel die Bestimmung hat, den Hoden, er liege nun innerhalb oder auſserhalb dem Unterleibe, anzuziehen, dadurch das Vas deferens zu verkürzen, und so die Saamenexcretion zu befördern. Deſshalb ist dieser Muskel bei starken und bei hängenden Hoden stark, bei kleinen und nicht sehr hängenden im Verhältniſs schwach; eben so bei Thieren mit verstekkten Hoden, weil zur Herabziehung des Hoden weniger Kraft gehört, als zur Aufziehung desselben. Daher sind auch die Hoden bei jeder Erection, und noch nachher, dicht an den Leib gezogen.

Und wozu bedürfte es eines Aufhängebandes überhaupt, da der Saamenstrang von oben, das Leitband von unten, und das Scrotum von allen Seiten, wenn der Hoden im Scrotum ist, ihn darin erhalten? Und der Hoden im Unterleibe kann keines Aufhängebandes bedürfen.

tern. und transversalis; denn eben die Ursache, die die Bauchmuskeln in Thätigkeit setzt, bringt eine ähnliche Wirkung auf den Hodenmuskel hervor, welcher Umstand bei jungen Subjekten am auffallendsten ist. Wenn wir husten, oder mit den Bauchmuskeln wirken, so finden wir die Hoden in die Höhe gezogen, indem der Hodenmuskel mit den Bauchmuskeln unter einerlei Ursache einerlei Wirkung hat 4).

Bei Kindern ist der Hoden auf eine sehr sonderbare Weise mit den Wänden des Unterleibes verbunden; da, wo bei Erwachsenen die Saamengefäſse heraustreten, und eben so mit dem Hodensakke. Diese Verbindung geschieht mittelst einer Substanz, die vom untern Ende des Hoden bis zum Scrotum hinabläuft, und die ich *Ligamentum* oder *Gubernaculum testis* nennen will, weil dadurch der Hoden mit dem Scrotum verbunden wird, und der Durchgang desselben durch den Bauchring geleitet zu werden scheint. Dies Band ist pyramidenförmig; sein dikker runder Kopf ist aufwärts ge-

4) Ich erinnere mich eines jungen Menschen, der, mittelst Anspannung der Bauchmuskeln, so oft er wollte, seine Hoden gänzlich in den Unterleib zurükkziehen konnte; aber es scheint, als ob diese Wirkung nicht ganz durch die Wirkung des Hodenmuskels erklärt werden könne, da er allein schwerlich den Hoden weiter als an den Bauchring zurükkziehen kann. Die Hoden waren beträchtlich klein, und zogen sich langsam von selbst ins Scrotum zurükk, aber geschwinder, wenn er tief einathmete, und dadurch einen Drukk auf die Baucheingeweide machte. Soviel ich weiſs, ist kein Bruch oder ein anderer Nachtheil dadurch entstanden.

richtet, und an das untere Ende des Hoden und Nebenhoden geheftet, und sein unteres oder dünnes Ende verliert sich in der zelligten Haut des Hodensakkes. Der Obertheil dieses Bandes liegt im Unterleibe vor dem Psoas, und reicht vom Hoden bis zum Bauchringe, wodurch der Hoden aus dem Unterleibe gehen soll, und von da läuft das Band in den Hodensakk, genau so, wie bei Erwachsenen die Saamengefäſse hinunter gehen, und verliert sich daselbst. Der untere Theil des Ligament. uteri rotund. ähnelt diesem Hodenbande beim Fötus sehr, und man kann es deutlich bis in die Schaamlefze verfolgen, wo es sich unmerklich verliert. Der Theil des Hodenbandes, der im Unterleibe liegt, wird ringsum vom Bauchfelle überzogen, auſser nach hinten, wo er an den Psoas stöſst, mit welchem er sich durch das umgeschlagene Bauchfell und durch die Zellenhaut verbindet. Die Structur und Zusammensetzung dieses Bandes ist schwer anzugeben: sicher ist es aus Gefäſsen und Fasern zusammengesetzt, welche letztere genau nach der Richtung des Bandes selbst laufen, wobei es von den Fasern des Hodenmuskels, der dicht hinter dem Bauchfelle liegt, überzogen wird. Dieser Umstand ist bei Menschen nicht so augenscheinlich, wie bei Thieren, und besonders solchen, deren Hoden in der Bauchhöle bleiben.

Beim Igel bleiben die Hoden das ganze Leben hindurch im Unterleibe in derselben Lage, wie bei der menschlichen Frucht, und sind durch dieselbe Art von Band an die innern Wände des Bauches am Bauchringe befestigt. Nun finde ich bei diesem Thiere, daſs die untersten Fasern des Obliquus

intern., die den Kremaster bilden, da, wo die Saamengefäſse bei andern Thieren heraustreten, einwärts gewandt sind, indem sie durch ihre Einbeuzung einen glatten Vorsprung oder Lefze bilden, und daſs sie dann am Bande zum untern Ende des Hoden hinaufsteigen. Zuweilen kommen bei Menschen und vielen andern Thieren, sehr oft aber bei Schaafen, die Hoden erst sehr spät, oder ganz und gar nicht, aus dem Bauche hervor. Beim Widder ist der Kremaster, wenn der Hoden ins Scrotum gekommen ist, ein sehr starker Muskel, und ob er gleich anfangs mehr nach innen liegt, so geht er doch ziemlich ganz so wie beim menschlichen Körper nieder, und verliert sich an der Auſsenseite der Scheidenhaut; bei solchen Widdern aber, deren Hoden immer im Bauche bleiben, finde ich zwar immer den Kremaster; aber er ist schwächer, und, statt niederwärts zu gehen, dreht er sich einwärts und nach oben, und verliert sich am Bauchfelle, was den Hoden an die Wände des Unterleibes heftet, und ist dann ungefähr anderthalb Zoll lang. Bei der menschlichen Frucht ist der Kremaster, so lange der Hoden in der Bauchhöle bleibt, so zart, daſs ich ihn weder hinauf zum Hoden, noch hinunter zum Hodensakke nach Wunsche verfolgen kann. Doch der Analogie gemäſs kann man schliessen, daſs er zum Hoden hinaufgeht, da wir ihn bei erwachsenen Menschen eben wie bei erwachsenen Thieren sich in die Scheidenheit einsenken und verlieren sehen.

Das Bauchfell, was den Hoden und dessen Leitband überzieht, ist fest mit den Oberflächen dieser zwei Körper verbunden, aber mit den Flächen

aller übrigen Organe, der Nieren, des Psoas, des Iliac. intern., und des untern Theils der Bauchmuskeln, hängt es nur sehr lokker zusammen. Da, wo das Bauchfell von den Bauchmuskeln sich fortsetzt oder umschlägt, geht es zuerst etwas niederwärts, als wenn es aus dem Unterleibe gehen wollte, und dann aufwärts, so daſs es einen gröſsern Theil des Leitbandes bekleidet, als innerhalb der Bauchhöhle ist. An dieser Stelle ist das Bauchfell sehr los, dünn und von einem zarten gallertartigen Gewebe; aber rings um den Durchgang des Bandes ist es beträchtlich gespannter, dikker und von einem festern Gewebe. Wenn die Bauchmuskeln angezogen sind, so daſs sie das Bauchfell spannen und straff machen, so bleibt diese Haut am Durchgange des Bandes allein lokker, indeſs sie umher ganz angezogen und gespannt ist; und in diesem Falle bildet der gespannte Theil eine Art von Saum oder Rand um die lokkere Verdoppelung des Bauchfells, da, wo der Hoden hernach durchgehen soll. Dieser lokkere Theil des Bauchfells kann wie ein eingeschobener Darm (*intro-suscepted gut*) durch Aufziehung des Hoden in den Unterleib gezogen und angespannt werden, und dann sieht man nichts von einer Öffnung oder einem Durchgange zum Hodensakke; wenn aber der Hodensakk und das Leitband niederwärts gezogen sind, so steigt die lokkere Verdoppelung des Bauchfells sammt dem Bande nieder, und dann geht eine Öffnung rings um den Vordertheil des Bandes, welche den Hoden aufnehmen zu wollen scheint. Diese Öffnung wird gröſser, wenn der Hoden tiefer herabsteigt, als wenn das pyramiden- oder keilförmige Band zuerst niedergezogen wäre, um den Hoden, der ihm folgen muſs, nicht

allein zu leiten, sondern ihm Platz zu machen. Bei einigen Früchten habe ich die Öffnung so weit gefunden, dafs ich den Hoden bis zur Flechse des Obliquus extern. hinaufschieben konnte.

Aus dieser ursprünglichen Lage steigt der Hoden hernach an seinen bestimmten Ort, ins Scrotum; aber es ist schwer, die Zeit des Herabsteigens genau zu bestimmen, da wir schwerlich je das bestimmte Alter der Frucht kennen. Nach meinen Beobachtungen scheint es bei einigen früher, bei andern später zu geschehen, aber in der Regel um den achten Monat. Im siebenten fand ich gemeinlich den Hoden im Unterleibe, und im neunten gemeinlich im Obertheile des Hodensakkes. Das so frühe Herabsteigen und das unmittelbare Verschliefsen des Durchganges sind die Hauptmittel zur Verhütung der Hernia congenita 5).

5) Nicht sowohl von dem Alter der Frucht hängt der Eintritt, der Geilen ins Scrotum ab, als vielmehr und einzig von dem Drukke auf den Unterleib im Durchgange durch die Bekkenhöhle bei der Geburt. Ungeborne Thiere und Kinder, obgleich vollkommen ausgebildet, haben die Hoden im Unterleibe. Ist die Bekkenhöhle im Verhältnifs zu der Frucht zu weit, oder die Frucht, obgleich zeitig, im Verhältnifs zur Bekkenhöhle zu klein, so ist bei einer leichten Geburt, in beiden Fällen, der Drukk schwach, und die Geilen bleiben, wo nicht immer, doch eine Zeitlang, im Bauche zurükk. So habe ich gesehen, dafs eine Frau mit einem ungeheuern weiten Bekken immer, aufser bei ihrer ersten Niederkunft, Kryptorchiden gebar, deren Hoden erst nach einigen Tagen und Wochen zum Vorschein kamen, ungeachtet die Kinder vollkommen grofs und ausgewachsen waren. So sind schwache Kinder sehr oft im Anfange Kryptorchiden. Zudem gibt es aufser diesem Drukke keine Kraft, wodurch die Hoden weiter als etwa an den Bauchring gebracht werden können; denn das

In der angegebenen Periode bewegt sich der Hoden niederwärts, bis sein unteres Ende mit dem untern Theile der Bauchwände in Berührung kömmt; dabei ist der Obertheil des Leitbandes, was bisher im Unterleibe war, hinabgesunken, und liegt im Durchgange vom Unterleibe zum Hodensakke, der nachher die Hoden aufnehmen soll. So wie der Hoden heraustritt, kehrt er einigermaaſsen, indem er über das Band weg und hinunter steigt, die Lage desselben um, und dessen vordere Fläche im Unterleibe wird jetzt zur hintern, und bildet den untern und vordern Theil der Scheidenhaut, woran sich der Hodenmuskel verliert. Dies sieht man deutlicher bei Thieren, deren Hoden man leicht in den Unterleib zurükkbringen kann. Der Ort, wo das Band am meisten eingeengt ist, und wo der Hoden im Durchgange am meisten gehindert wird, ist der Ring im Tendo des Obliqu. extern., und deſshalb, glaube ich, sieht man mehrere Menschen, bei denen ein oder beide Hoden unmittelbar im Tendo dieses Muskels stekken, als solche, wobei sie noch in die Bauchhöle eingeschlossen sind.

Nachdem der Hoden ganz durch den Ring gegangen ist, kann er leicht seinen bestimmten Ort erreichen, ob er gleich einige Zeit an der Seite des

Leitband besitzt in seinem Überzuge zu wenig Muskelfasern, um den wirklichen Durchgang bewerkstelligen zu können; und wenn dem auch wäre, so ist zur Wirkung eines Muskels nicht wohl eine Zeit nothwendig, sondern eine thätigmachende Veranlassung, und diese dürfte wol bei einem so unwillkürlichen Theile, als das Leitband ist, fehlen, und die Hoden dürften beständig in der Bauchhöle bleiben, wenn die mechanische Einwirkung bei der Geburt nicht Statt hätte.

Penis bleibt, und nur nach und nach zum Boden des Hodensakkes steigt; und wenn der Hoden gänzlich hinunter ist, bleibt das Band noch immer damit verbunden, und liegt dicht unter demselben, aber verkürzt und zusammengedrükkt.

Nach dieser Beschreibung der ursprünglichen Lage des Hoden, der Zeit seines Herabsteigens, und der Richtung desselben im Durchgange, will ich zunächst die Art angeben, wie er das Bauchfell mit sich hinabzieht, und dann erklären, wie diese Haut die Tunica vaginal. propr. bildet, und bei Einigen den Sakk des angebornen Bruchs.

Beim Hinabsteigen, und selbst wenn er schon in den Sakk gekommen ist, ist der Hoden noch immer vom Bauchfelle bedekkt, genau wie im Unterleibe, und alle umgebenden Theile haben dieselbe Lage. Beim Herniedersteigen bringt der Hoden das Bauchfell mit sich, und die Verlängerung der Haut gleicht oft einem gewöhnlichen Bruchsakke, zuweilen aber ganz und gar nicht. Wenn wir uns einen gewöhnlichen Bruchsakk denken, der bis zum Boden des Hodensakkes reicht, und vom Cremaster bedekkt ist, wobei die hintere Hälfte des Sakks den Hoden, die Epididymis, die Saamengefäſse und das Vas deferens überzieht und damit vereinigt ist, wobei die vordere Hälfte des Sakks los vor allen diesen Theilen liegt: so haben wir eine vollkommne Vorstellung vom Zustande des Bauchfells und Hoden, wenn er eben in den Sakk gelangt. Der Hoden fällt also bei seinem Niedersteigen nicht frei, wie ein Darm oder das Netz, in die Verlängerung des Bauchfells, sondern gleitet aus dem Unterleibe, indem er

das Peritonäum mit sich zieht, und beide bleiben mittelst Zellgewebe an die Theile hinter sich verbunden, wie vorhin im Bauche. Dies ist meines Erachtens leicht zu begreifen, und doch scheint es nicht der Fall zu sein; denn ich sehe, daſs die Anfänger sehr häufig darüber verlegen sind, und sich einbilden, der Hoden müsse wie ein Stükk Darm oder Netz beim gewöhnlichen Bruche von allen Seiten frei sein. Die Dehnbarkeit des Bauchfells und seine sehr lokkere Verbindung mit dem Psoas und allen andern Theilen um den Hoden durch sehr schwaches Zellgewebe begünstigen beide die Verlängerung und das Mithinabsteigen in das Scrotum sehr. Dies besondere Hinabsteigen findet oft bei einigen Gedärmen Statt, aber nur bei solchen, die Zusammenhang mit den Lenden haben. Meines Vermuthens finden wir dies blos bei alten Brüchen, und nie bei der ersten Bildung des Bruchsakks, worin der Darm liegt, und kann, wie ich glaube, nur sehr langsam entstehen. Den Blinddarm hat man zuweilen mit allen seinen Adhäsionen im Scrotum gefunden; eben so die Flexura sigmoidea des Grimmdarms, den ich selbst sammt allen seinen Verbindungen in der linken Seite des Hodensakkes gesehen habe. Solche Brüche kann man nicht zurükkbringen, und im Falle einer Einklemmung, die durch das Herniederkommen einer neuen Portion des Darmes entstehen kann, nicht auf gewöhnliche Weise behandeln; man sollte den Sakk nicht öffnen, sondern die Spannung zertheilen, und den letztvorgefallenen Theil zurükkbringen.

Aus dieser Beschreibung erhellet, daſs die Höle des Sakks oder der Verlängerung des Bauchfells, die

den Hoden im Scrotum enthält, anfänglich mit der grofsen Bauchhöle durch eine Öffnung in den Leisten communiciren müsse. Diese Öffnung hat genau das Ansehen eines gemeinen Bruchsakks; die Saamengefäfse und das Vas deferens liegen unmittelbar dahinter, und man kann leicht aus der Bauchhöle zum Boden des Hodensakks eine Sonde schieben. Und wenn dieser ganze Fortsatz des Bauchfells nach vorn frei gelegt wird, so sieht man deutlich, dafs es Fortsetzung des Peritonäums ist; der Hoden und Nebenhoden liegen im untern Theile desselben, und die Saamengefäfse und das Vas deferens sind in ihrem ganzen Laufe vom Bauchringe bis zum Hoden vom Hintertheile des Sakkes überzogen.

So ist es im menschlichen Körper, wenn der Hoden eben herabgestiegen ist; und eben so bei jedem vierfüfsigen Thiere, das ich untersucht habe, und zwar durchs ganze Leben, bei welchem nämlich die Hoden im Scrotum liegen; aber beim Menschen wird die Communication zwischen dem Sakke und der Bauchhöle bald abgeschnitten 6). Wirklich glaube ich, dafs der obere Theil des Sakkes sich alsbald zusammenzuziehen anfängt, wenn der Hoden durch den Bauchring ist, welche Meinung sich auf folgende Beobachtung gründet. In einem Falle, wo es nach dem Alter des Kindes und allen übrigen Kennzeichen wahrscheinlich war,

6) Dieses Abschneiden der Communication ist wegen der mehr hängenden Lage des menschlichen Hodensakks nothwendig, und eben durch diese Lage erst möglich, indem das Gewicht der Hoden selbst vielleicht einzig die Zusammenziehung des Bauchfells oder der nachherigen Scheidenhaut am und im Bauchringe veranlafst.

dafs der Hoden erst ganz kürzlich niedergestiegen sei, und wobei doch der Obertheil des Sakkes sehr enge war, schob ich den Hoden aufwärts, um zu sehen, ob er wieder zurükkgebracht werden könnte; die Verbindungen des Hoden liefsen dies willig zu, eben so die Öffnung in der Flechse des Obliquus extern.; aber die Mündung und der Obertheil des Sakkes wollten den Hoden auf keine Weise ganz in den Bauch lassen. So viel ist indefs gewifs, dafs sich das obere Ende des Sakkes eher zusammenzieht, und in sehr kurzer Zeit gänzlich verschlossen wird; denn es ist selten, dafs bei einem gehörig-zeitiggebornen Kinde eine Öffnung zurükkbleibt; und diese Zusammenziehung und Vereinigung geht nach unten fort, bis sie nahe an den Hoden kömmt, wo sie aufhört, und den untern Theil des Sakkes aufs ganze Leben beim Menschen frei und offen läfst, so dafs die Tunica testis vaginalis propria, der gewöhnliche Sitz der Hydrocele, dadurch gebildet wird. Sehr oft scheint die Hydrocele bei Kindern zu beweisen, dafs der Fortgang dieser Zusammenziehung und Vereinigung nach unten geschieht; denn bei Kindern geht das Wasser gewöhnlich höher über dem Saamenstrange, als bei Erwachsenen: es sei denn, dafs bei den Letztern der Wasserbruch sehr beträchtlich wäre; indefs scheint doch diese Vereinigung bei einigen Kindern nicht regelmäfsig Statt zu haben, indem sie in der Mitte unterbrochen ist, und einen Saamenstrangswasserbruch bildet, der weder mit dem Unterleibe, noch mit der Scheidenhaut des Hoden, communicirt. Die Zusammenziehung und Verschliefsung der Öffnung scheint ein eignes Geschäft der Natur zu sein, und auf steten und unwandelbaren Principen zu beruhen, auch keine Folge von Entzündung oder

einer andern Zufälligkeit zu sein; und deſshalb ist die Schwierigkeit, eine Vereinigung der Theile hervorzubringen, wenn sie nicht zur gehörigen Zeit geschehen ist, um so viel gröſser, wie wir bei Kindern sehen, deren Sakk durch einen dem Hoden unmittelbar nachgefolgten Darm offen geblieben ist. Es ist, als ob die Natur, wenn sie in ihrer Verrichtung gestört ist, hernach dieselbe nicht leicht vollbringen will oder kann. Ich gebe es gern zu, daſs sich das, was ich zum Beweise meiner Meinung angeführt habe, nach andern Grundsätzen erklären läſst; aber so viel ist wenigstens gewiſs, daſs das Verschlieſsen der Mündung und des Halses des Sakkes dem Menschen eigen ist, und wir müssen annehmen, daſs die Absicht desselben sei, Brüche zu verhüten, zu welchen die Menschen, ihrer aufrechten Stellung wegen, weit geneigter sind, als die Thiere. In einigen Fällen ist die Öffnung des Sakkes nicht ganz geschlossen, so daſs Wasser hinabflieſsen und eine Hydrocele bilden kann, die sich in den Unterleib zurükkdrükken läſst; und da Fälle dieser Art zuweilen mit einem vorgefallenen Darme verwechselt werden können, so wird es schwer, die genaue Beschaffenheit des Falles zu bestimmen.

Was ist die nächste Ursache des Herabsteigens des Hoden aus der Lendengegend ins Scrotum? Es ist augenscheinlich, daſs es nicht die drükkende Kraft des Athmens sein kann, indem der Hoden gemeinlich schon im Sakke ist, ehe das Kind geathmet hat, und also müſste die Wirkung vor der gemeinten Ursache hergegangen sein. Wird der Hoden vom Kremaster hinabgezogen? Dies kann ich kaum annehmen; denn es wäre kein Grund da, warum er

es nicht auch beim Igel und andern vierfüſsigen Thieren thun sollte; und wenn der Muskel diese Kraft hätte, so würde er ihn doch nicht tiefer als an den Bauchring ziehen 7).

Warum erhalten die Hoden ihre Blutgefäſse von so entfernten Stämmen? Die Physiologen, die sich quälten, diese Frage zu lösen, bedachten nicht, daſs bei der ersten Bildung des Körpers die Hoden nicht im Scrotum, sondern dicht unter den Nieren liegen, und daſs es daher sehr natürlich war, daſs ihre Blutgefäſse fast auf dieselbe Weise, wie die der Nieren, aber ein wenig tiefer, entsprangen. Die groſse Länge der Saamengefäſse bei Erwachsenen bewirkt sicher eine langsamere Bewegung, welches wahrscheinlich die Natur beabsichtigte.

Die Lage des Hoden beim Fötus gibt auch für die entgegengesetzten Richtungen des Nebenhoden und des Vas deferens bei Erwachsenen eine Erklärung, obgleich beide an sich nur einen Ausführungsgang ausmachen. Beim Fötus fängt die Epididymis

7) Natürliche Kryptorchiden haben kein Scrotum zur Aufnahme des Hoden, und also fällt der Einwurf Hunter's von selbst weg. Daſs aber der Hodenmuskel den Hoden ins Scrotum bringen könnte, ist sehr unwahrscheinlich, ja selbst unmöglich, indem seine Lage im Unterleibe im Falle seiner Wirkung den Hoden nicht gerade nach dem Bauchringe zu determinirt, sondern in der Richtung des Vas deferens mehr nach innen. Aber zugegeben, daſs er diese Wirkung hätte, so müſste er sich zu einer fast verschwindenden Kleinheit zusammenziehen können, um nur den Hoden bis an den Bauchring, und keine Linie weiter, zu bringen. Die wahrscheinliche Ursache s. Anmerk. 5).

am obern Ende des Hoden an, und es ist für einen Ausführungsgang natürlich, niederwärts zu laufen. Und eben so natürlich ist es, daſs der übrige Theil der Röhre, nämlich der hinleitende Saamengang (Vas deferens), sich am untern Ende des Hoden einwärts wenden muſste, da dies der geradeste Weg zum Blasenhalse ist. So finden wir denn, daſs beim Fötus der Ausführungsgang immer nach unten geht. Allein der Hoden wird bei seinem Hinabsteigen vom Leitbande geleitet, welches fest an den untern Enden des Hoden und Nebenhoden, so wie an den Anfang des Saamenganges, befestigt ist, so daſs diese Theile unverändert in ihrer Lage gegen einander gehalten werden müssen; und also muſs in dem Verhältniſs, als der Hoden hinabsteigt, das Vas deferens vom untern Ende des Hoden hinaufsteigen, und von dem Durchgange durch die Bauchmuskeln an, bis nieder zum Hoden, mit den Saamengefäſsen parallel laufen.

Der Hoden, seine Häute und der Saamenstrang sind so oft den wichtigsten Krankheiten und chirurgischen Operationen unterworfen, hauptsächlich bei dem Fleisch- und Wasserbruche, daſs sowohl die Wundärzte als Zergliederer jedes Zeitalters ihre Structur untersucht und beschrieben haben. Aber doch stechen die Beschreibungen auch der deutlichsten und besten Schriftsteller so sehr von einander ab, und viele von ihnen widersprechen sich so sehr, sogar in dem, was bei der Zergliederung so augenscheinlich und unwidersprechlich ist, daſs es schwer wird, sich in die mancherlei Meinungen zu finden. Der sehr verschiedene Zustand der Theile im thierischen und menschlichen Körper muſs unstreitig Irrthum und

Verwirrung bei den Schriftstellern älterer Zeit, wo die Theile des menschlichen Körpers nach Thiersectionen beschrieben wurden, veranlaſst haben; und die unvollkommne Kenntniſs des Baues der Theile in der Frucht mag wahrscheinlich auch dazu beigetragen haben, Verworrenheit und Widerspruch zu veranlassen.

Der Hr. v. Haller in s. *Opusc. pathol.* hat bemerkt, daſs bei Kindern zuweilen ein Darm dem Hoden ins Scrotum nachfällt, oder mit ihm zugleich, und das, was er Hernia congenita nennt, veranlaſst. In solchem Falle ist der Bruchsakk schon gebildet, ehe der Darm niederfällt, wie dieser scharfsinnige Anatom bemerkt hat. Hier liegt der Hoden mit dem Darme in unmittelbarer Berührung, und die Tunica vaginal. propr. testis fehlt (als solche). Dies erklärt sich sehr leicht und befriedigend aus dem Baue der Theile beim Fötus. Man bemerke aber, daſs die Hernia congenita nicht blos durch das Herabfallen des Darms in den Hodensakk, ehe die Öffnung verschlossen ist, entstehen kann, sondern auch noch nachher, weil es sehr möglich ist, daſs der eben erst verschlossene Sakk durch Gewalt wieder geöffnet werden kann 8).

8) Es könnte sein; aber sicher ist dann der Hals der Scheidenhaut noch gar nicht geschlossen. Da die Ursache der Brüche meistens in zu groſser Erweiterung und Erschlaffung des Bauchringes liegt, so würde eine angebrachte Gewalt eher eine neue Portion vom Bauchfelle durchtreiben, als die einmal geschlossene Scheidenhaut auseinander treiben. Die Hernia congenita scheint mehr von einer ursprünglichen Miſsbildung der Theile zu entstehen; und späterhin wäre doch wol auch der ein-

Auch muſs es jedem Anatomen, der den Zustand des Hoden bei Kindern von verschiedenem Alter untersucht, auffallen, daſs blos die Mündung und der Hals des Sakkes sich schlieſsen, der untere Theil desselben aber los um den Hoden bleibt, und die Scheidenhaut bildet. Daher ist es klar, daſs diese Scheidenhaut ursprünglich ein Theil des verlängerten Bauchfelles gewesen ist; und da sie unbezweifelt der Sitz der wahren Hydrocele ist, so ist es gleichfalls einleuchtend, daſs die Hernia congenita und der wahre Wasserbruch an einer und derselben Seite nicht zugleich existiren können; denn ist eine Hernia congenita da, so ist keine andere da, als die des Bruchsakks, und diese communicirt mit der allgemeinen Bauchhöle 9).

Die in den zwei letzten Abschnitten enthaltenen Bemerkungen fielen meinem Bruder bei Lesung des Hallerschen Werkes auf, und veranlaſsten mich, über diesen Gegenstand meine Untersuchungen anzustellen.

Ich habe gesagt, daſs das frühe Herabsteigen des Hoden und das Verschlieſsen der Mündung des

mal geschlossene Sakk oder die Scheidenhaut zu klein, um einen Darm aufzunehmen.

9) Die Unmöglichkeit der Complication beider Fälle ist darum doch noch nicht bewiesen; denn es ist leicht denkbar, daſs sich in dem Sakke einer Hernia congenita, so gut wie im Unterleibe, Wasser ansammeln kann, so wie umgekehrt bei einer beträchtlichen Hydrocele, wodurch die Scheidenhaut nach oben bis in den Unterleib ausgedehnt würde, ein Darm hinuntergleiten könnte.

Sakks dadurch, daſs es gewöhnlich vor der Geburt geschieht, auch das Vorfallen irgend eines Baucheingeweides verhütet, daſs aber durch zu langes Verweilen des Hoden im Unterleibe diese Vortheile verloren gehen.

Wenn der natürliche Fortgang der Hoden vor der Geburt nicht angefangen hat, oder unterbrochen ist, so wird es hernach sehr ungewiſs, wann das Herabsteigen erfolgen werde; indeſs glaube ich, daſs es am häufigsten zwischen dem zweiten und zehnten Jahre geschieht, so lange nämlich das Subjekt jung ist und wächst; denn es wird selten über die Jahre der Mannbarkeit verschoben.

Es ist nicht leicht, die Ursache dieses Auſsenbleibens zu bestimmen, doch aber bin ich geneigt, zu vermuthen, daſs sie in dem Hoden selbst liegt. So viel ist wenigstens gewiſs, daſs der vollkommen herabgekommene Hode der gröſste ist, wie man bei Thieren deutlicher als bei Menschen sehen kann, da wir bei jenen immer Gelegenheit haben, die Theile, so oft wir wollen, zu untersuchen, und entscheiden können, wie klein der länger zurükkgebliebene Hode im Verhältniſs zum andern ist; er steigt nie so tief herab, als der andere 10).

10) Daſs ein gröſserer Hoden leichter den Boden des Scrotums erreichen kann, ist leicht zu begreifen; daſs aber die Gröſse und Kleinheit an sich Ursache des Herab- und Nichtherabsteigens sein sollte, läſst sich schwerlich annehmen. Wahrscheinlich liegt die Ursache des Auſsenbleibens entweder in einer zu starken Adhäsion des Hoden am Psoas, oder in einer zu groſsen Kürze der Vasa

Das Herabsteigen des zurükkgebliebenen Hoden geschieht sehr langsam, und fodert oft Jahre, und zuweilen erreicht er nie das Scrotum, besonders den Boden desselben. Die Lage beider Hoden ist sehr oft ungleich, und selten liegen sie gleich tief im Hodensakke; ich glaube, daſs der am tiefsten liegende der stärkste ist, weil er voran ging, und mit Einemmale seinen bestimmten Ort erreichte. Der Theil, wo der Hoden den meisten Widerstand im Durchgange findet, ist die Theilung der Flechse des Obliquus externus, oder der Bauchring.

In wiefern die aufrechte Stellung des Körpers, die Thätigkeit der Bauchmuskeln, und das Athemholen durch seine Wirkung auf die Baucheingeweide mechanisch zum Herabsteigen des Hoden beitragen könne, wenn der Hoden nicht naturgemäſs gekommen ist, wage ich nicht zu entscheiden; wenn wir aber sehen, daſs diese vereinten Wirkungen ein unnatürliches Herabsteigen eines Darms hervorbringen, so können wir annehmen, daſs sie auch im Stande sind, zum Herabsteigen des Hoden beizutragen.

Wenn der Hode über die gewöhnliche Zeit in der Bauchhöle geblieben ist, so läſst sich unmöglich

* spermatica, wie wir sie bei natürlichen Kryptorchiden finden, oder in einer Unnachgiebigkeit des Bauchringes, oder in andern organischen Fehlern, oder, was vielleicht das meiste ist, in einer zu leichten Geburt aus irgend einer Ursache; und ich vermuthe, daſs bei Steiſsgeburten, wegen des umgekehrten Drukks, das Zurükkbleiben der Hoden am häufigsten ist. Der einzelne kleinere zurükkgebliebene Hode stekkt gemeinlich im Bauchringe, und es fehlt ihm nur die Schwere, oder dem vorgedrükkten Bauchfelle die Nachgiebigkeit, um sich vollends hinabzusenken.

bestimmen, ob das Vermögen zur Verschliefsung des Durchganges nach dem Heraustritte des Hoden in irgend einem Grade verloren sei, oder nicht; kömmt er aber nach der Geburt hervor, so ist es leicht, dafs ein Stükk Darm oder Netz nachfolgt, und das Verschliefsen der Mündung des Sakks hindert, was vor der Geburt, da die obigen Wirkungen noch fehlten, nicht so leicht war. Wir sollten daher auf das Herabsteigen des Hoden aufmerksam sein, und uns bemühen, die Vereinigung durch Kunst hervorzubringen, die die Naturkräfte entweder nicht bewirken wollten oder konnten. Aber man sollte nicht zu früh Kunst anwenden, und nicht eher, als bis der Hoden etwas unter dem Ringe ist. Da dies Fortschreiten sehr langsam geschieht, hauptsächlich wenn der Hoden sich eben durch den Bauchring drängt, so entsteht oft die Frage: ob es nicht besser sei, ganz seinen Durchgang zu hemmen, oder ihn durch Bewegung und andere Mittel zu befördern; und sicher wäre das letzte am besten, wenn man es sicher und wirksam ausführen könnte. Wenn der Hoden an die Aufsenseite der Flechse gelangt ist, so kann man ihn gewöhnlich leicht wieder in den Unterleib bringen; und zuweilen zieht er sich mehrere Jahre hindurch aus und ein, ohne dafs er je tief genug kommt, um die Anwendung künstlicher Mittel zu verstatten, wodurch sein Niedersteigen gehindert oder ein Bruch verhütet werden könnte. In diesem Falle wird es schwer, unser Verfahren zu bestimmen; aber nach dem, was ich gesehen habe, wäre ich geneigt, das Herabsteigen abzuwarten, und möglichst zu unterstützen. Auf jeden Fall rathe ich zur Geduld; denn ich habe in den meisten Fällen Jahre verfliefsen sehen, ehe der durch den Bauchring getretene Hode

die Lage erreichte, wo man sicher eine Pelotte anlegen durfte. Ich habe bemerkt, daſs aus dem Warten nie ein Nachtheil entstanden ist; und die Gefahr, wenn es dergleichen gibt, kann man einigermaaſsen vermeiden. Ich habe immer mäſsige — nicht heftige — Bewegung empfohlen 11).

Wenn der Hoden schon weiter unter dem Ringe ist, so hat man den Fall als Leistenbruch zu behandeln, und bringt eine Pelotte auf den Ring, wobei man sich aber hüten muſs, den Hoden zu beleidigen. Aber da dies gemeinlich in einer zu frühen Periode geschieht, als daſs die Kranken darauf zu achten fähig wären, so sollte der berufene Wundarzt sehr aufmerksam sein, und die unmittelbaren Aufseher sollten besonders darüber wachen, daſs kein Nachtheil durch die Pelotte geschieht. Ich habe indeſs bei einem Manne von dreiſsig Jahren einen Bruch entstehen sehen, wo der Hoden noch nicht einmal in den Bauchring getreten war. In solchem Falle, dächte ich, sollte man gleich ein Bruchband anlegen; denn,

11) Das Kürzeste und Sicherste wäre doch wol, lieber durch Anlegung eines Bruchbandes einen oder beide Hoden ganz im Unterleibe zu erhalten, als einen angebornen Bruch befürchten zu müssen, indem die Gefahr doch nicht so gar leicht zu vermeiden ist. Allein in diesem Falle hielte ich es für durchaus nöthig, die leere Höle des Hodensakks, wo möglich, zum Verwachsen zu bringen; denn ich habe bei einem monorchischen Knaben bemerkt, daſs sich in der leeren Seite eine ungeheure Menge Wasser ansammelte, wodurch sie die Gestalt einer groſsen gefüllten Harnblase erhielt, die von Zeit zu Zeit verschwand und wiederkehrte. Ob und wie der Knabe geheilt ist, kann ich nicht sagen. Sein übriger Gesundheitszustand war vollkommen gut.

wenn es rathsam ist, das Herabsteigen des Hoden zu verhindern, so paſst dazu die Pelotte eben so gut, als zur Verhinderung des Austretens eines Bruches.

Es geschieht zuweilen, daſs ein einzelner Hode durchs ganze Leben in der Bauchhöle bleibt, indem er nie die Fähigkeit zur Ortsveränderung erhält, und daher schlieſst der Mensch, daſs er nur Einen Hoden habe; und wirklich kann man es nur durch Untersuchung nach dem Tode wissen, ob er wirklich zwei hatte. Es ist zwar möglich, daſs zuweilen ein Hode fehlen kann, allein nach Analogie ist dies ein sehr seltener Fall; denn es ist etwas sehr gewöhnliches, daſs viele vierfüſsige Thiere nur einen Hoden im Scrotum haben; und beim Schlachtvieh, das wir in dieser Hinsicht häufig untersuchen können, finden wir in der Regel den andern Hoden im Unterleibe, und zuweilen alle beide.

Wenn ein oder beide Hoden auf immer in der Bauchhöle bleiben, so glaube ich, daſs sie äuſserst unvollkommen, und wahrscheinlich unfähig sind, ihre natürlichen Geschäfte zu verrichten, und daſs eben dieser Unvollkommenheit wegen das Herabsteigen nicht Statt hat. Daſs sie mangelhafter sind, als selbst diejenigen, die noch spät ins Scrotum steigen, läſst sich aus dem sehr auffallenden Umstande schlieſsen, daſs der Hoden, der ins Scrotum gelangt ist, beträchtlich gröſser ist, als der, welcher im Bauche bleibt. Es ist wahrscheinlich, daſs diese Eigenthümlichkeit einen Übergang zum Zwitter macht. Ich habe blos einen Fall beim Menschen gesehen, wo beide Hoden im Unterleibe geblieben waren; dies war eine Ausnahme von der obigen Bemer-

kung; denn der Mensch besafs alle Kräfte und Leidenschaften eines Mannes, und so müssen wir schliessen, dafs die Hoden vollkommen gebildet waren. In solchen Fällen richtet die Kunst nichts aus, weil es unmöglich ist, dem Hoden den Reiz der Vollkommenheit zu geben, der zum Herabsteigen wahrscheinlich erforderlich ist; und vielleicht läfst auch in solchen Fällen der Bauchring weniger leicht einen Theil der Gedärme durch, so dafs solche Leute vermuthlich sicherer vor Brüchen sind, als wenn sie vollkommner gebildet wären 12).

Bei Veränderung der Lage nimmt der Hoden nicht immer die gehörige Richtung zum Hodensakke, indem man Fälle hat, wo er einen andern Gang genommen hat, und ins Mittelfleisch gestiegen ist. Das Wie? desselben ist schwer zu bestimmen; vielleicht lag die Ursache in einem ungewöhnlichen Baue des Hoden, oder noch wahrscheinlicher in einer besondern Beschaffenheit des Peri-

12) Es ist besonders, dafs der Verf. hier die Thatsache ignoriren konnte, dafs Anorchiden oder eigentlich Kryptorchiden nicht nur Geschlechtstrieb und Zeugungskraft besitzen, sondern beide und besonders den ersten im höhern Maafse! — Sein einzelner Fall sagt ja eben dasselbe, so wie es alle Thiere beweisen, deren Geilen natürlich auf immer im Bauche bleiben. Im Gegentheil liefse sich, statt Unvollkommenheit und — Zwitterübergang, eher eine übertriebene Gröfse der Hoden annehmen, wodurch der Durchgang verhindert wäre. Dafs der schwerere Hode tiefer hängt, bedarf keiner Erläuterung; dafs ein einzelner kleiner Hoden nicht heraustritt, noch weit weniger; und dafs endlich Unvollkommenheit in Kleinheit, und Vollkommenheit in Gröfse liege, ist — wenigstens eine sehr gewagte Behauptung, da Quantität und Qualität nicht immer in nothwendiger Kaussalver-

näums selbst; denn es läfst sich nicht leicht denken, wie der Hode zu den Theilen um das Perinäum gelangen konnte, wenn die letztern in einem vollkommenen natürlichen Zustande waren.

Der erste Fall dieser Art, der mir vorkam, war das Kind eines Krämers, das ich 1775 mit Dr. Garthshore besuchte. Was hernach aus dem Kinde geworden ist, weifs ich nicht. Noch neulich wurde ich von Hrn. Hunt über einen ähnlichen Fall um Rath gefragt, dessen Vermuthungen über die Folgen desselben mir sehr gegründet schienen. Die wirksamste Methode dagegen wäre: den Hoden in einer Lage nahe an den Leisten zu erhalten, und zwar durch einen Verband, der auch mit der Zeit die Theile so vereinigen könnte, dafs sie den Hoden an der Seite des Scrotums erhalten. Der Fall ist folgender:

„Der Knabe ist ohngefähr ein Jahr alt; sein rechter Hoden liegt ohngefähr einen Zoll unter der

bindung stehen; und wenn dem so wäre, warum sollte nicht auch ein zu grofser — oder höchst vollkommener Hoden grade dieser Gröfse oder — Vollkommenheit wegen im Unterleibe bleiben können?

Ich habe ein paar Knaben gekannt: den einen mit beiden Hoden im Unterleibe, den andern mit einem Monorchiden, oder mit einem verstekkten Hoden, bei welchen beiden der Geschlechtstrieb sich schon im vierten und fünften Jahre, trotz Ruthe und anderer Züchtigung, zu einer unbesieglichen Gröfse ausgebildet hatte; und von einem erwachsenen Kryptorchiden habe ich gehört, dafs er in einer deutschen Stadt eine ganze Reihe — leichtgläubiger Jungfrauen, trotz — des anlokkenden negativen Beweisthums, zu — gesegneten Müttern gemacht habe.

Endigung des Hodensakks, und einen halben Zoll von der Mitte der *Rapha Perinaei*, wo aus den gewöhnlichen Integumenten eine Art von Beutel gebildet ist, der auf der Oberfläche ganz und gar nichts Runzligtes hat, wie der Hodensakk. Er ist vollkommen vom Scrotum abgesondert; auch kann man im Hodensakke an keiner Stelle den Hoden oder Processus spermaticus fühlen, ob man gleich den Hoden aus seiner Lage leicht in die Leisten bringen kann; aber gleich nach dem Zurükkziehen der Hand fällt er wieder in den Beutel zurükk; und den Saamenstrang kann ich vom Körper des Hoden bis zum Bauchringe hinauf verfolgen, indem er ohngefähr einen Viertelzoll an der rechten Seite des Scrotums hinaufläuft. Der Hodensakk ist an beiden Seiten vollkommen gebildet, und der linke Hoden in seiner natürlichen Lage. Da ich nun glaube, daſs diese sonderbare Bildung dem Kinde äuſserst nachtheilig werden kann, z. B. beim Reiten (—!) und bei vielen andern Gelegenheiten, so erbitte ich mir darüber Ihr Gutachten" etc.

Thom. Hunt.

Bemerkungen über die Drüsen zwischen dem Mastdarme und der Blase, oder die sogenannten Saamenbläschen.

Die Zellen, die bei einigen männlichen Thieren zwischen der Blase und dem Mastdarme liegen, und gewöhnlich Saamenbläschen genannt werden, hat man für Behälter des von den Hoden abgesonderten Saamens gehalten, so wie man die Gallenblase für einen Behälter der Galle angenommen hat. Die Physiologen müssen zu dieser Meinung durch die Bemerkung gekommen sein, daſs bei dem Menschen ihre Gänge mit den Vasis deferentibus, ehe sie in die Urethra treten, communiciren. Mittelst dieser Communication, nahm man an, ginge der Saamen, wenn er nicht sogleich verbraucht würde, durch eine Art von Regurgitation aus den Saamenleitern in die Zellen über. Aber genauere Beobachtungen über ihre Structur und den enthaltenen Stoff beim Men-

schen, so wie über ähnliche Theile bei andern Thieren, und der Umstand, dafs wir sie nicht bei allen finden, bewogen mich, diese Meinung für irrig zu erklären. Zu möglichster Berichtigung machte ich daher mehrere Versuche über diesen Gegenstand, und nach allen scheint es unmöglich, sie für Saamenbehälter halten zu dürfen.

Ich werde zuerst eine Vergleichung zwischen der Flüssigkeit dieser Bläschen und dem Saamen, wie er von einem lebenden Manne ausgesprützt wird, machen; und hieraus wird erhellen, dafs diese beiden Absonderungen in ihren sinnlichen Eigenschaften, der Farbe und dem Geruche, sehr verschieden sind; und obgleich der Saamen, der zuerst ausgeleert wird, offenbar von dem letztern verschieden ist, so ist er doch, sowohl der erste als der letzte, dem Schleime in diesen Bläschen ungleich.

Der Saamen, der zuerst ausgeleert wird, hat eine bläulichweifse Farbe und die Konsistenz der Sahne, und ist dem ähnlich, den man nach dem Tode in den Saamenleitern findet; der nachfolgende ist dem gewöhnlichen Nasenschleime einigermafsen gleich, nur weniger zähe. Wenn man den Saamen der Luft aussetzt, besonders den zuerst ausgeworfenen, so wird er flüssiger, was in der Regel bei Absonderungen grade das Gegentheil ist. Der Geruch des Saamens ist ekeligt und unangenehm, genau wie der des Mehls von spanischen Kastanien; und der Geschmakk, obgleich Anfangs fade, hat so viel Stechendes, dafs er nach einer kleinen Weile reizt, und einen Grad von Hitze im Munde erregt. Allein die Flüssigkeit dieser Bläschen im todten Kör-

per hat eine bräunliche Farbe, und ist oft in verschiedenen Theilen der Zellen verschieden, als wenn sie nicht wohl gemischt wäre. Ihr Geruch gleicht dem des Saamens nicht; noch wird sie flüssiger, wenn sie der Luft ausgesetzt ist.

Man könnte zwar hierauf antworten, daſs man die Absonderung in den Bläschen gemeinlich in einem fauligten Zustande findet, und daſs sie also eine Umänderung ihrer sinnlichen Eigenschaften erlitten habe. Allein der Einwurf läſst sich leicht beseitigen, wenn wir diese Flüssigkeit mit der in den Saamenleitern (Vasa deferentia) eben desselben Leichnams vergleichen, zwischen welchen keine Ähnlichkeit ist. Um über das Wesen des Flüssigkeit dieser Bläschen noch gewisser zu sein, als ich es durch Untersuchung von Körpern, die schon einige Zeit todt waren, werden konnte, ergriff ich die Gelegenheit, einen Mann unmittelbar nach dem Tode, der durch eine Kanonenkugel erfolgte, zu öffnen. Die Flüssigkeit der Bläschen hatte eine hellere Farbe, als bei ältern Leichen; aber sie glich auf keine Weise dem Saamen weder an Farbe noch Geschmakk. Bei einem andern Manne, der plötzlich durch einen Fall von beträchtlicher Höhe gestorben war, und den ich bald nachher öffnete, hatte die Flüssigkeit der Bläschen eine lichte Molkenfarbe, nichts von dem Geruche des Saamens, und war so flüssig, daſs sie beim Einschneiden in die Bläschen herauslief 13).

13) Es ist zwar im Ganzen nicht nöthig, die Unzulänglichkeit der vorausstehenden Versuche und Schlüsse zu zeigen; jedoch kann ich nicht umhin, folgende Punkte

So habe ich auch mit Aufmerksamkeit einen Schleim untersucht, den einige Leute beim harten Drükken zum Stuhle oder nach dem Auswurfe der letzten Tropfen des Urins ausleeren, was eine ziemliche Anstrengung der Theile fodert. Diese Ausleerung nennt man gemeinlich einen Saamenfluſs, und man hält sie, wie ich glaube, für wirklichen Saamen; allein in allen den Fällen, in denen ich

zu erinnern. 1) Die äuſsern Eigenschaften des Saamens sind nicht allein bei verschiedenen Menschen verschieden, sondern bei einem und eben demselben unter verschiedenen Umständen; jeder Vergleich muſs also ungleiche Resultate geben. 2) Alle Flüssigkeiten in einem Körper werden durch den Tod, ja durch jeden gewaltsamen Zufall verändert; es ist also höchst unpassend und zwekkwidrig, Flüssigkeiten eines lebenden und eines todten Körpers mit einander zu vergleichen, um aus diesem Vergleiche einen ursprünglichen Unterschied zu ziehen. Eine stagnirende Flüssigkeit wird leicht verändert: wie vielmehr in einer Leiche, wo weder Bewegung noch Lebenswärme die Theile in gehöriger Mischung erhalten kann; schon der bloſs erkaltete Saamen verhält sich anders, als der so eben ausgesprützte: er wird flüssiger —, wie alle schleimigten Absonderungen, durch das Erkalten; und da der — Saamen in den Bläschen durch Erkaltung schon flüssig ist, so kann er, der Luft ausgesetzt, nicht flüssiger werden. 3) Wir können bei jeder Untersuchung einer Leiche nie berechnen, in wie weit das Generationssystem bei dem Menschen krankhaft verändert gewesen sei oder nicht. 4) Wenn der Saamen in den Saamenleitern bei Leichen dem ausgesprützten Saamen lebender Menschen ähnlicher ist, als die Flüssigkeit in den Saamenbläschen, so kann dies nichts weiter beweisen, als daſs er später bereitet sei, und also noch nicht die Verderbniſs angenommen haben könne, wie der in den Bläschen, in denen auch die Zersetzung leichter möglich ist, weil sie gröſser und nicht so gefüllt sind, wie die engen Saamenleiter. 5) Man findet bei Sectionen lebender Thiere, welche Saamenbläschen besitzen, die Flüssigkeit in den Saamenbläschen

consultirt wurde, glich sie beinahe der Feuchtigkeit in den Bläschen todter Körper, obgleich die Farbe vieleicht nicht so ganz dunkel war. Ich bemühete mich umsonst, einen Mann zu überreden, daſs diese Ausleerung keine Saamenausleerung sei, bis er durch Untersuchung seines eignen Saamens und Vergleichung desselben mit diesem Schleime von der Verschiedenheit überzeugt wurde. Dieser Mann besaſs

(den Saamen) nie von der angegebenen bräunlichen Farbe und dünnen Konsistenz, sondern grade so gefärbt wie der Saame, der ausgeworfen wird, und bei einigen Thieren fast ganz dicht und von der Konsistenz eines Honigs, der alt ist, oder wie weicher Käse. Und Hunter gesteht selbst, daſs diese Flüssigkeit bei einem Manne gleich nach erfolgtem Tode eine hellere Farbe gehabt habe. 6) Auch die chemische Untersuchung, die eigentlich entscheiden kann, und von der Hunter nichts erwähnt, ist mit Schwierigkeiten verbunden, und nach dem Maaſse derselben werden die Resultate verschieden sein. 7) Der Geruch bei einer Leiche ist immer leichenhaft, und durch das Aufschneiden der Bläschen flieſsen immer fremde Theile zu. Die Farbe kann nichts bestimmen. Der Geschmakk ist sehr relativ, kann nicht gemessen und nicht verglichen werden, besonders wenn es auf feine Unterschiede ankömmt, und man sieht gleich, daſs dies Prüfungsmittel von Hunter sehr falsch angewandt ist; denn er hat, wenn auch alles übrige abgerechnet wird, durch dasselbe herausgebracht, daſs — der erste — — Auswurf Saamen sei, ohne an den Vorsteherdrüsensaft zu denken, und diesen hat er grade so in den Saamenleitern gefunden — — !! 8) Wie, wenn der Saamen, das Sperma, bloſs ein Vehikel eines feinern Stoffes wäre (an die abgelebten Saamenthierchen bitte ich nicht zu denken), ohne daſs er selbst die gepriesene Lebensessenz ausmachte? Es käme dann nicht so sehr auf eine gleichförmige Beschaffenheit, die man auch nicht findet, an, und aus unsern Untersuchungen auf den gewöhnlichen vergleichenden Wegen durch die gewöhnlichen Mittel ergäbe sich ganz und gar nichts! —

das Vermögen, unmittelbar nach der Ausleerung des Schleims den Saamen in der gewöhnlichen Menge auszuwerfen, welches ein weiterer Beweis ist, dafs diese Flüssigkeit kein Saamen ist. Die Ausleerung kam sicher aus den Bläschen, und da diese Saamen enthalten sollen, so müfste folglich die Ausleerung Saamen gewesen sein 14).

In England haben wir selten Gelegenheit, Verschnittene zu untersuchen, doch aber bisweilen solche, die durch Krankheit oder Zufall einen oder beide Hoden verloren haben, und dergleichen habe ich verschiedene nach dem Tode geöffnet. Personen, denen ein einzelner Hode fehlte, werden den Streitpunkt besser erläutern, als solche, die beide verloren hatten; denn wir können annehmen, dafs solche Menschen noch nachher weiblichen Umgang, und folglich Saamenausleerung hatten, wodurch die

14) Dafs es wirkliche Saamenflüsse gibt, mögte wol nicht ganz zu leugnen sein; dafs aber viele Arten von Schleimausflüssen zu den Saamenflüssen gezählt sind, ist ausgemacht, und dazu gehört auch der angegebene Fall, der schwerlich etwas andres, als eine Secretionsvermehrung der Vorsteherdrüse oder auch der Cowperschen Drüsen war (aber meistentheils ist der gefürchtete Saamenflufs nichts mehr und nichts weniger, als — Harnblasenschleim bei *Haem. Vesic.*). Denn welches waren die Zeichen, dafs dieser Schleim aus den Bläschen kam? Es ist bei einer grofsen Schärfe des Urins, die gemeinlich mit erschwertem Stuhlgange verbunden ist, und die habituell werden kann durch fehlerhafte Diät, nichts seltenes, dafs die Drüsen der Harnröhre in ihrer Absonderung verstärkt werden, und dafs hieraus Schleimausflufs erfolgt: aber dieser steht weder mit den Saamenbläschen noch Hoden in Verbindung. — Aber angenommen, dafs ein wirklicher Saamenflufs oder, mit Hunter zu sprechen, eine Ausleerung aus den (Saamen)bläschen in

Bläschen der verschnittenen Seite ausgeleert sein müfsten, wenn sie Saamen enthielten; und da sie nicht wieder angefüllt werden können, so müfste man sie nach dem Tode leer finden. Auch haben wir in solchen Fällen Gelegenheit, zwischen den Bläschen der vollkommnen und denen der unvollkommenen Seite vergleichende Bemerkungen zu machen. Bei Verschnittenen müssen diese Ausleerungen fehlen; denn wenn die Hoden weg sind, so ist der natürlichste und wesentlichste Reiz verloren; wenn wir also bei ihnen die Bläschen angefüllt finden, so könnte man glauben, dafs es Saamen sei, den sie noch vor der Kastration von den Hoden erhalten hätten, und der so lange in ihnen geblieben wäre; da aber die Kastration gemeinlich an Kindern geschieht, so sollte man diesen Umstand vielmehr als Beweis ansehen, dafs die Bläschen einen eigenen Schleim absondern. Doch ist es wahrscheinlich,

dem angegebenen Falle Statt gehabt hätte, so läfst sich ein Unterschied unter zwei auf einander folgenden Ausleerungen desselben Stoffes sehr wohl denken. Zudem erhalten diesen Zufall, wenn er wirklich da war, Wüstlinge und Onanisten (und der Herr war doch einer — sonst hätte er den — exquisiten Vergleich nicht machen können,) — und von diesen ist es bekannt, dafs ihre Saamenabsonderung nach Quantität grofs; aber nach Qualität schlecht ist, so dafs sich also die fehlenden Eigenschaften des wahren Saamens leicht erklären lassen. Der spätere wahre Auswurf konnte bei ihm eher den Charakter des wahren Saamens haben, da jetzt schon nicht mehr die neue vapide Secretion, sondern die etwas vollkommnere näher vom Fundi der Bläschen ausgeleert wurde. Auch hat man ja Fälle, dafs Wollüstlinge kurz hinter einander mehrere wirkliche Saamenausleerungen haben, die an Menge gar nicht verschieden sind: ob in der Qualität? — Dies läfst sich auf Hunters Wege nicht bestimmen.

daſs die Bläschen bei Verschnittenen weder so groſs noch so voll als beim vollkommnen Manne sind, indem sie, wie ich glaube, mit dem Erzeugungsgeschäfte in Verbindung stehen, und, wenn diese Kraft verloren ist, nicht die gehörige Gröſse erreichen. Allein wenn nur ein Hoden weggenommen ist, so leidet das Zeugungsvermögen nicht im mindesten darunter, und also entsteht keine Umänderung in den Bläschen der kastrirten Seite, weil das Bläschen nicht von dem Hoden in seiner Absonderung bestimmt wird, sondern von der Konstitution des zeugungsfähigen Menschen überhaupt. Da nun ein Hoden zur Erhaltung der Mannheit zureicht: so ist er folglich fähig, beide Drüsen in ihrer Thätigkeit zu erhalten 15).

Ein Mann, den ich im St. Georgs-Hospitale eines venerischen Uebels wegen in der Kur hatte, starb,

15) Jede Oberfläche des Körpers hat ihre Absonderung, folglich auch die Saamenbläschen, und hierin findet die Natur ein Surrogat für eine gehemmte oder ganz weggenommene Absonderung. Eine ausgeleerte und hernach unterbundene Gallenblase füllt sich nach einiger Zeit einigermaaſsen wieder; ob mit derselben Masse? — das ist hier keine Frage, da auf dem von Hunter gewählten Wege die Einerleiheit oder Verschiedenheit nicht zum besten bestimmt werden kann. In dem sehr zusammengefallenen Bläschen bei halbverschnittenen Thieren findet sich ein dünner Schleim, der mit der Flüssigkeit im Bläschen der andern Seite gar keine äuſsere Ähnlichkeit hat. Auch ist es falsch, daſs verschnittene Menschen und Thiere den Geschlechtstrieb und das Vermögen, eine saamenähnliche Flüssigkeit auszuwerfen, verlieren, sondern sie verlieren nur das Zeugungsvermögen und die stärkere Anregung des Geschlechtstriebes. Ich habe Kastraten gekannt, und Mehrere werden dergleichen gekannt haben, die es sich sehr angelegen sein lieſsen, der Venus noctambula ihr un-

und man fand, daſs er nur noch einen Hoden hatte. Nach der Narbe, die kaum bemerklich war, zu schlieſsen, muſste der Hoden eine geraume Zeit vor dem Tode weggenommen sein; und die Krankheit, um derentwillen er im Hospitale war, bewies, daſs er nachher mit Weibern zu thun gehabt hatte.

Ich untersuchte die Leiche in Gegenwart des Hauswundarztes, Hrn. Hodges, und verschiedener Spitalgehülfen. Bei Herausnahme und Untersuchung der Theile des Bekkens, sammt Penis und Scrotum, fand ich den Saamenleiter der rechten oder kastrirten Seite kleiner und fester in seiner Textur, als das andere, besonders nahe am Bauchringe gegen die Stelle zu, wo die Operation gemacht war. Die Zellenhaut, die das Gefäſs an der rechten Seite umgab, war nicht so lokker, als an der linken; auch waren

fruchtbares Opfer zu bringen; und es ist wahrscheinlich, daſs ihre Auswurfsmaterie das neue Surrogat des Saamens in den Bläschen ist, sammt dem Vorsteherdrüsenschleime. Wem ist es nicht bekannt, daſs ein Sultan einen Eunuchen zum Nebenbuhler in seinem Harem hatte, was ihn veranlaſste, allen Eunuchen auch die Harnröhre nehmen zu lassen? Nur solche Thiere, die keine Saamenbläschen haben, verlieren nach der Kastration den Geschlechtstrieb und das Vermögen zu ejaculiren ganz, z. B. die Vögel und einige wenige Säugthiere. Thiere hingegen, die früher kastrirt wurden, ehe der Geschlechtstrieb sich ausbildete, erhalten ihn auch nie, weil sich die Theile, die auſser den Hoden zu diesem Triebe und zur Begattung wirken, nicht ausbilden, indem der Reiz des abgesonderten Saamens fehlt. Auch bei halbverschnittenen Thieren trifft dies zu, in sofern das Bläschen der verschnittenen Seite nicht die Gröſse des andern erreicht, was doch der Fall sein müſste, wenn, nach Hunter, das Bläschen von der Konstitution des zeugungsfähigen Subjekts abhinge.

die Gefäſse, die sich über die Bläschen der rechten Seite verbreiteten, nicht so voll von Blut. Aber bei Öffnung der Bläschen fand es sich, daſs sie an beiden Seiten mit einerlei Schleim gefüllt waren, der demjenigen ähnlich war, den man in andern Leichen findet; dabei war das Bläschen der rechten Seite gewissermaaſsen gröſser, als das linke. Was daher auch der wirkliche Nutzen dieser Bläschen sein mag, so beweist doch diese Section, daſs sie beim Menschen keinen Saamen enthalten 16).

16) Nicht im mindesten beweist sie das, da die Einerleiheit beider Stoffe in beiden Bläschen theils durch die bloſse Ansicht nicht zu beweisen ist, besonders in diesem Falle, wo die Leichenöffnung erst späterhin gemacht wurde, theils, wenn die Einerleiheit erwiesen wäre, sehr oft ein Zurükkdrängen des Saamens Statt findet, wodurch auch das der verschnittenen Seite zum Theil gefüllt werden dürfte. Wohin soll der Saamen z. B. nach einer plötzlichen Hemmung des Auswurfs geführt werden? In die Hoden doch wol nicht? Wenigstens gibt es Menschen, die ohne den mindesten Nachtheil den beginnenden Auswurf hemmen können, z. B. beim plötzlichen Erwachen aus einem wollüstigen Traume, wo denn doch schon der Saamen im Bulbus Urethrae angehäuft sein muſste, und wirklich war. Die Resorbtion durch die Saugadern mögte wol nicht so geschwind vor sich gehen, und doch verschwindet er gleich; denn das unmittelbare Urinlassen findet weder Hindernisse, noch wird dadurch Saamen mit ausgeleert. Und die Möglichkeit eines solchen Zurükkdrängens erhellet aus der oberflächlichsten Ansicht der Theile. — Und was die Vergröſserung des Bläschens an der verschnittenen Seite in dem Falle betrifft, so findet sich diese in der Regel nicht, aber als Ausnahme steht sie mit der Krankheit des exstirpirten Hoden, um derentwillen er exstirpirt werden muſste, in Verbindung, und hat in so weit mit der Streitfrage nichts zu thun, auſser daſs sie die vorgängige Gemeinschaft mit dem ausgerotteten Hoden beweist.

Bei einem Manne, der im St. Georgs-Hospitale an einem sehr großen Fleischbruche starb, fand sich der Hoden der kranken Seite fast ganz durch den Drukk des Bruchsakkes (———) in seiner Textur verändert, und bei aufmerksamer Untersuchung desselben fand sich kein Vas deferens, bis wir nahe an die Blase kamen, wo es fast die gewöhnliche Größe hatte. Das Bläschen an der Seite fand sich so voll als das andere, und enthielt einerlei Schleim.

Ich exstirpirte den linken Hoden eines Franzosen, der verheirathet war, und ohngefähr ein Jahr nach der Operation starb, nachdem er einige Monate vor seinem Tode äußerst elend gewesen war. Bei Untersuchung des Körpers fanden sich beide Bläschen beinahe angefüllt, und am meisten das linke, was vielleicht zufällig war; allein der linke Saamenleiter, wo er den Bläschen entlangs liegt, und mit ihnen eine ähnliche Structur hat, war gleichfalls mit demselben Schleime angefüllt, welches meiner Meinung nach immer der Fall ist, der Hoden mag weggenommen sein oder nicht 17).

Einem jungen Menschen wurde in eben dem Spitale im August 1785 von Hrn. Walker der linke

17) Das ist in der That sehr verdächtig; denn wenn Saamenleiter und Bläschen unter allen Umständen, — trotz einer obigen Behauptung, einerlei Schleim enthalten, so muſs beides ursprünglich nothwendig Saamen sein. Übrigens können diese Fälle, wenn es auch bloſser wirklicher Schleim war, nichts beweisen; denn wir finden immer ein Surrogat der Absonderung in allen Behältern von Flüssigkeiten, wenn sie von ihren Zuführungsgängen getrennt sind.

sehr verdorbene Hoden abgenommen, und im Februar 1786 kehrte der Kranke zurükk wegen ungewöhnlicher Schmerzen über den ganzen Körper. Hiergegen verlangte er das warme Bad; aber indem er in dieser Absicht den Aufseher verliefs, stürzte er um, und starb fast auf der Stelle. Der Körper wurde untersucht, um die Ursache des Todes zu entdekken, und bei Untersuchung fanden sich die Zellen der linken Seite so voll, als die der rechten, und die Stoffe in beiden waren einander ganz ähnlich. Im Winter 1788 hatte ich einen andern ganz gleichen Fall.

Im Jahre 1755 fand ich bei der Zergliederung eines Mannes, die ich machte, um eine Seitenansicht der Bekkentheile zu erhalten, einen Beutel an der linken Seite dicht am Bauchfelle, grade an der Seite des Bekkens, wo die Vasa iliaca interna sich über dem Reflectionswinkel an der Vereinigung der Blase und des Mastdarms theilen. Das linke Vas deferens ging zu diesem Beutel fort, und, was sehr sonderbar war, das rechte schlug sich über die Blase weg, nahe an der Vereinigung derselben mit dem Mastdarme, um sich dazu zu gesellen. Ich verfolgte den linken Saamenleiter bis zum Hoden; aber bei Verfolgung des rechten bis zum Bauchringe bemerkte ich, dafs sich dieser mit einemmale endigte, und zwar in eine stumpfe ungangbare Spitze, ohngefähr einen Zoll von seinem Heraustritte. Bei Untersuchung des Saamenstranges von diesem abgerissenen Ende an bis zum Hoden konnte ich kein Vas deferens entdekken; aber bei Verfolgung der Epididymis von ihrem Ursprunge vom Hoden an fand ich, dafs sie zuerst gerade wurde, und sich bald darauf

in einen Punkt zu endigen schien. Der Kanal war hier so weit, dafs er sich mit Queksilber füllen liefs, aber nicht lang, so dafs also ein Theil des Nebenhoden zugleich mit dem Saamenleiter von beinahe der ganzen Länge des rechten Saamenstranges fehlte. An der linken Seite fing der Saamenleiter da an, wo die Epididymis gemeinlich aufhört, und es fehlte fast ein Zoll von dem äufsern Ende des Nebenhoden. Drauf öffnete ich den oberwähnten Beutel, der, wie es sich auswies, die beiden Bläschen ausmachte; denn, wenn ich Luft in das eine Vas deferens blies, so konnte ich nur die eine Hälfte des Beutels aufblasen, und durch das andere die andere Hälfte. Sie enthielten den Schleim, den man gemeinlich in diesen Zellen findet; aber bei der genauesten Untersuchung konnte ich weder einen Gang von ihnen zur Vorsteherdrüse, noch Spuren von dergleichen finden 18).

Es war augenscheinlich bei diesem Subjekte keine Communication zwischen dem Saamenleiter und Nebenhoden, und zwischen den Bläschen und

18) Und so dürfte der ganze Fall wol nichts beweisen, als eine handgreifliche Communication der Bläschen mit den Saamengängen, und wenn diese bewiesen, so fragt sich: Wozu diese Communication? — Es scheint nicht, dafs nach einer Gewaltthätigkeit, wie diese war, die das Zerreifsen beider Saamenleiter und die krankhafte Umänderung der Bläschen, zugleich mit der Abtrennung der Communication derselben mit dem Bulbus Urethrae und dem Verwachsen der Öffnungen in denselben, die nothwendig geschehen sein mufste, der Mann irgend eine Art von Ausleerung haben konnte, und so durfte der Schleim in den beutelförmigen Bläschen den Charakter des Saamens vieleicht noch gehabt haben.

der Urethra. Das Caput Gallinaginis hatte die gewöhnliche Gestalt; aber keine Orificia waren zu finden. Die Hoden waren sehr gesund, und die Gefäfse, die von ihnen zu den Nebenhoden gingen, sehr sichtbar, und enthielten Saamen *).

*) Da der Saamen wegen dieser widernatürlichen Bildung der Theile nicht auf gewöhnliche Art zur Urethra gebracht werden konnte, so hielt ich es für möglich, dafs noch eine andere widernatürliche Bildung da sein könnte, um den Mangel des Saamenleiters zu ersetzen, und untersuchte also sehr sorgfältig, ob keine überzählige Vasa deferentia da wären. Hiezu wurde ich durch die öftere Beobachtung von Theilen geleitet, die ihnen ähnlich kamen, und keinen Zwekk zu haben schienen. Unter einem überzähligen Vas deferens verstehe ich einen kleinen Gang, der zuweilen von dem Nebenhoden entspringt, und mit dem Saamenleiter den Saamenstrang hinaufgeht, und sich gewöhnlich in ein blindes Ende verliert, nahe an welchem er zuweilen ein wenig erweitert ist. Ich habe diesen Gang sich nie in die Harnröhre erstrekken sehen; aber in einigen Fällen begleitete er den Saamenleiter bis an den Rand des Bekkens. Es ist kein absoluter Beweis da, dafs dieser Gang ein überzähliger Saamenleiter sei; aber da wir finden, dafs die Ausführungsgänge der Drüsen so sehr den Abweichungen unterworfen, und häufig überzählig sind, indem eine Niere oft zwei Harnleiter hat, die zuweilen vom Anfange bis zum Ende getrennt sind, zuweilen aber beide aus einem Bekken entspringen: so glaube ich nach Analogie, dafs diese Ausführungsgänge des Nebenhoden ähnlicher Art sind, wie die doppelten Harnleiter. Sie gleichen dem Saamenleiter darin, dafs sie Fortsetzungen einiger Röhren des Nebenhoden sind; sie sind im Anfange gewunden, und nachher bilden sie einen geraden Kanal; gehen mit ihnen eine Strekke fort, und sind dann insgemein obliterirt.

Die Meinung, dafs sie die Absicht haben, den überflüssigen Saamen in den Blutlauf zurükkzubringen, ist gewifs irrig, da wir sie so selten finden, (——) und sie so selten weiter gehen, als an den Rand des Bekkens.

Der Verf.

Nach diesen Umständen läſst sich annehmen, daſs der Saamen im Hoden selbst absorbirt werden kann, so wie im Nebenhoden, und daſs die Bläschen einen Schleim absondern, den sie wieder einsaugen können, wenn er nicht verbraucht werden kann. Aus dem Gesagten dürfen wir gleichfalls schlieſsen, daſs der Saamen nach seiner Absonderung in keinen Behältern zurükkgehalten und bis zu seinem Gebrauche aufbewahrt werde, sondern daſs er zu der Zeit, wenn bestimmte Gemüthsaffekten den Hoden zu diesem Geschäfte reizen, erst abgesondert werde; denn wir finden, daſs, wenn wollüstige Vorstellungen in der Seele erregt sind, der Paroxysmus aber verhindert wird, die Hoden schmerzhaft werden und anschwellen, wahrscheinlich von der Menge des abgesonderten Saamens und der vermehrten Thätigkeit der Gefäſse; daſs sich dieser Schmerz und Geschwulst sogleich gibt, sobald der Paroxismus und die Saamenausleerung Statt hat, im Gegentheil aber so lange anhält, bis dieser eintritt, weil ohne ihn der Thätigkeit der Gefäſse nicht so leicht Einhalt gethan werden kann, noch die Theile so leicht ihren natürlichen Zustand wieder erhalten können. Man fühlt zu der Zeit gar keine Art von Empfindung in der Gegend der Saamenbläschen, welches zeigt, daſs die Thätigkeit in den Hoden ist, und in ihnen allein. Der Schmerz in den Hoden von Saamenanfüllung und Nichtbefriedigung ist zuweilen so stark, daſs es nothwendig wird, eine Ausleerung des Saamens zur Erleichterung des Kranken hervorzubringen 19).

19) Wahrlich! ein trefflicher Rath, wofür ihm alle Onanisten und das ganze Heer ihrer geilen Brüder Dank

Zum Beweise meiner Meinung dient auch die Bemerkung, daſs man diese Zellen bei ausgemergelten Körpern nach einer langwierigen Krankheit eben so von Schleim angefüllt findet, als bei starken und robusten Personen, deren Tod durch Gewalt oder

sagen müssen, gegen ein eingebildetes Übel. Wäre es nicht besser gethan, solch einen Knaben auf Wasser und Brodt zu setzen, und durch die bekannten Mittel — zu handhaben? — Und sollte sich die Sache wirklich so verhalten, woran ich aber sehr zweifle, weil mir kein Beispiel davon bekannt ist, so lieſse sich das folgendermaſsen erklären: Die Bläschen sind nicht ausgeleert; der Reiz dauert fort; die Secretion ist verstärkt; allein es kann kein Saamen in die Bläschen aufgenommen werden, entweder weil sie überfüllt sind, oder weil die Saamenleiter von dem Reize participiren, und sich krampfhaft verengen. In beiden Fällen muſs Überfüllung der Hoden entstehen, und Schmerz der Hoden, weil diese in den Hoden fortschreitet, nicht aber in den Bläschen; denn eine stillstehende Überfüllung kann keinen Schmerz machen.

Daſs die Saugadern der Hoden, der Bläschen und jedes Körpertheils, eine enthaltene Flüssigkeit einsaugen können, ist an sich ausgemacht; allein dies Einsaugen kann so schnell nicht geschehen, als der im Bulbus Urethrae angehäufte Saame verschwindet, wenn er reprimirt wird.

Daſs durch wohllüstige Vorstellungen die Absonderung des Saamens vermehrt wird, ist Thatsache; daſs aber beide überfüllte Hoden sammt ihren Saamenleitern auf Einmal nicht so viel Saamen enthalten können, als ein gesunder Mensch ejaculirt, ist mathematisch und geometrisch unmöglich. Und wenn dem auch so wäre, woher die Menge Saamen in der Geschwindigkeit, in der oft eine solche Ausleerung erfolgt, zum Bulbus Urethrae gebracht? Die Saamenleiter können das nicht! — Und woher käme es, daſs oft Wüstlinge, bei denen doch der Geschlechtsreiz so thätig auf die Hoden wirkt, nach oft wiederholtem Coitus die traurige Erfahrung machen, statt Saamen Blut auszuleeren? Der Reiz und die Absonderung der Hoden muſs doch also nicht zureichen.

eine hitzige Krankheit veranlaſst wurde; und daſs sie bei alten beinahe eben so voll sind, als bei jungen, was wahrscheinlich nicht der Fall wäre, wenn sie Saamen enthielten 20). Diese Erfahrungen sind, meines Bedünkens, zureichend, meine Meinung zu bestätigen; aber zur völligen Überzeugung Mancher will ich noch Thatsachen und Beobachtungen anführen, die mir bei Zergliederung verschiedener Thiere zur Berichtigung der vorliegenden Frage aufgestoſsen sind.

Diese Bläschen sind weder nach Gestalt noch nach dem enthaltenen Stoffe bei zwei Thierklassen, die ich zergliedert habe, gleich, und sie sind der Gröſse nach, im Verhältniſs zu der Gröſse des Thiers, mehr verschieden, als andere Theile, deren Nutzen bei verschiedenen Thieren gleichkommen soll; indeſs aber der Saamen bei den von mir untersuchten Thieren ähnlich genannt werden darf.

Die Ähnlichkeit zwischen diesen Bläschen und der Gallenblase beim Menschen paſst auf keine Weise, auf die übrigen Thiere angewandt. Beim Pferde sind sie zwei kleinen Harnblasen gleich, fast ganz

20) Es ist aber bekannt, daſs die Saamenabsonderung bei Schwächlingen an Menge stärker ist, so wie das, wenn die eine Absonderung unterdrükkt oder vermindert ist, eine andere vermehrt wird, um den Mangel zu ersetzen, und so können die Bläschen immer auch mit ihrem eignen häufiger abgesonderten Schleime gefüllt sein, ohne daſs dadurch ihre Absicht, als Behälter des Saamens zu dienen, widerlegt wäre. — Ich habe bei alten Leichen fast ganz verschrumpfte Bläschen gesehen.

frei und hängend, und nur theilweise mit einem Überzuge des Bauchfells versehen, unter welchem zwei Lagen von Muskelfasern liegen; die Häute derselben sind dikker am Boden, als an den übrigen Stellen, und da scheinen — die Bläschen drüsenartig zu sein. Ihre Öffnungen in die Urethra sind sehr groſs, und ob sie sich gleich dicht an den Saamengängen öffnen, stehen sie doch mit ihnen in keiner Verbindung. Die Scheidewand zwischen den beiden Gängen erstrekkt sich nicht ganz zur Urethra, so daſs man, genau genommen, nicht sagen kann, daſs sie einzeln und abgesondert in dieselbe treten; allein der gemeinschaftliche Gang ist nicht lang genug, um eine Regurgitation aus den Saamenleitern in diese Zellen zu verstatten. Der in beiden enthaltene Stoff aber ist genau ähnlich, und beinahe gleich an Menge, aber auf keine Art dem Saamen ähnlich, den der Hengst beim Belegen ausssprützt; oder den man in dem Saamengange findet 21).

Beim Schweine sind diese Beutel äuſserst groſs, und in beträchtliche Zellen abgetheilt, oder, besser

21) Die Muskelfasern am Boden der Bläschen beim Hengste müssen uns nothwendig auf den Gedanken bringen, daſs sie, wenn sie sich ihrer Bestimmung gemäſs zusammenziehen, das Enthaltene gegen die Öffnungen treiben. Es ist also dadurch und zugleich durch die Nichtöffnung derselben gegen einen andern Theil hin bewiesen, daſs die Bläschen ihren Stoff in die Urethra ausleeren. Da nun auſser der Begattung keine solche Ausleerung erfolgt, nnd die Hoden nicht im Stande sind, so viel Auswurfsmaterie in der Zeit herbeizuschaffen, so scheint es ziemlich klar, daſs das Contentum der Bläschen Saamen sei. — Zudem macht jeder gemeinschaftliche Gang, er sei lang oder kurz, eine gemeinschaftliche Anfüllung möglich, besonders da auſser

zu sagen, sie bilden Ramificationen, die genau unter einander zusammenhängen; und einen weiten gemeinschaftlichen Gang haben. Die Gänge enthalten eine weifsliche Flüssigkeit, die dem, was man in den Saamenleitern bei eben dem Thiere findet, sehr ungleich ist; auch communiciren die Gänge nicht im mindesten zusammen.

Bei der Ratte sind diese Behälter grofs, platt, mit gezakkten Rändern, und liegen eine Strekke im Unterleibe; sie enthalten einen dikken aschfarbigen Schleim, beinah von der Consistenz des Schmierkäses, und sehr von dem verschieden, was man bei demselben Thiere in den Saamenleitern, mit denen sie nicht communiciren, findet.

Beim Bieber sind diese Bläschen zusammengerollt; ihre Gänge haben mit den Saamengängen keine Communication; aber beide öffnen sich am Veru montanum.

Beim Guineischen Schweinchen sind sie aus langen cylindrischen Röhren zusammengesetzt, und

der Begattung (und vieleicht in dem Augenblikk, da der Saamen ausgesprützt wird) das gemeinschaftliche Orificium am Caput Gallinaginis verschlossen ist, und also die Secretion der Hoden in den Vasis deferentibus nothwendig den Weg in die Bläschen nehmen mufs, da sie ununterbrochen fortgeht, und doch nicht in die Urethra gelangt.

Die Muskelfasern waren beim Pferde um so nöthiger, je gröfser die fortzutreibende Masse ist; und die Differenz der Stoffe kann anatomisch, und nach dem Tode durch unsere relativen Sinne nicht bewiesen werden; denn ich bin überzeugt, dafs der blofs erkaltete Saamen schon alle die characteristischen Eigenthümlichkeiten verloren hat.

liegen in der Bauchhöle; sie sind auf der äufsern Fläche glatt, und communiciren nicht mit den Saamengängen. Sie enthalten einen bläulichen durchsichtigen Stoff, der nahe am Boden am weichsten ist, und gegen die Öffnung in die Harnröhre fester wird, und da so fest ist, als gewöhnlicher Käse. Hieraus und nach der Bemerkung beim Pferde scheint der Boden der Theil zu sein, der diesen Stoff absondert, welcher an Farbe und Consistenz von dem, was man in den Saamengängen findet, sehr verschieden ist, und oft in kleinen Stükken in der Harnröhre gefunden wird 22).

22) Die verschiedene Gestalt der Bläschen kann wirklich nichts für die Huntersche Meinung beweisen; denn wer wird darin wol den Fresswerkzeugen ihre Bestimmung absprechen, dafs sie theils so himmelweit bei verschiedenen Thieren in der Gestalt verschieden sind, theils bei einigen Insekten nach der Verwandlung ganz fehlen?

Aber sollte es wirklich Regel sein, dafs sich jeder Gang bei den angeführten Thieren einzeln öffnet? So weit ich Thiere untersucht habe, habe ich immer eine Communication der Vasa deferentia mit den Ausführungsgängen der Bläschen gefunden, obschon zuweilen eine sehr kurze, wie beim Schweine. — Und wenn dem so wäre, wenn ich nicht recht gesehen hätte: waren keine andere Wege zur Anfüllung möglich, wenn diese ja, wie aber noch nicht bewiesen ist, nicht zur Anfüllung ausreichten? Ich wäre sogar geneigt, die Möglichkeit einer Anfüllung durch die zwei dicht neben einander liegenden Mündungen, die im Zustande aufser der Begattung so zu sagen anastomosirten und dicht zusammenmündeten, anzunehmen; denn die verschiedene Farbe und Consistenz des Stoffes in den Bläschen zeigt unleugbar, dafs er in den Bläschen nicht selbst ursprünglich bereitet, sondern nach gerade unter verschiedenen Umständen dahin gebracht werde. Die verschiedene Consistenz läfst sich theils aus der Stagnation, theils aus der nicht immer gleichen Bereitung, und theils aus der Bei-

Um mich noch mehr zu überzeugen, daſs der in diesen Bläschen enthaltene Stoff nicht die Secretion des Hoden sei, nahm ich einem Guineischen Schweize einen Hoden, und ein halbes Jahr nachher brachte ich es zum Weibchen. Sobald die Begattung vorbei war, wodurch alle Theile, die Saamen enthalten, nothwendig ausgeleert sein muſsten, tödtete ich das Thier, und fand beide Bläschen mit einem in jeder Rükksicht ähnlichen Stoffe angefüllt. Man wird kaum sagen können, daſs dieser Stoff vor der Exstirpation des Hoden im Bläschen gewesen wäre; auch konnte es kein Saamen sein, da dieser durch die vorhergegangene Begattung gänzlich ausgeworfen sein muſste.

Um auszumachen, daſs der Stoff der Bläschen bei der Ejaculation mit dem Saamen nicht in die Scheide des Weibchens gesprützt wird, tödtete ich ein weibliches Guineisches Schwein, so bald das Männchen es verlassen hatte, und untersuchte mit Aufmerksamkeit das, was in der Scheide und Gebärmutter enthalten war; und in keiner fand ich die geringste Spur von dem Schleime der Bläschen, der doch vermöge seiner Festigkeit leicht entdekkt sein muſste 23).

mischung des eigenthümlichen Schleims der Bläschen erklären. Wäre dieser letzte das einzige in den Bläschen, so müſste er wenigstens jedes einzelne Mal ganz gleichartig sein.

23) Man findet in der Regel keinen Saamen im Uterus, wie längst Harvey beobachtet hat, und also konnte auch hier keiner erwartet werden. Was etwa da gewesen sein könnte, wäre die eigenthümliche Absonderung

Beim Igel sind diese Zellen sehr grofs, und übertreffen mehr als zweimal die Gröfse derselben beim Menschen.

Viele Thiere haben solche Zellen gar nicht, und ich glaube, sie fehlen beim gröfsten Theile der fleischfressenden Thiere; sie finden sich indefs bei einigen unter ihnen, z. B. beim Igel. Man findet keine auffallende Verschiedenheit in den Hoden, Saamenleitern und dem Saamen der Thiere, welche Bläschen haben, und derer, welche keine haben; und die Begattungsart, in soweit diese Zellen darin interessirt sein könnten, ist bei beiden sehr ähnlich 24).

des Uterus und der Scheide. Wenn aber auch Saamen in der Gebärmutter enthalten gewesen wäre, z. B. durch Verhinderung des natürlichen Abflusses, oder der Einsaugung, so konnte es eben so gut der Saamen aus den Bläschen sein; denn es ist nicht wohl denkbar, dafs fester Saamen als solcher ausgeworfen werden kann, sondern dafs er erst flüssig gemacht werden mufs, und dazu sind doch wol Vorrichtungen genug da — in dem Fortdrängen durch den Ausführungsgang, in der Beimischung des neuern und flüssigern Saamens aus den Saamenleitern, des Schleims der Prostata, der Cowperschen Drüse, und überhaupt in allen den mechanischen Einwirkungen.

Und in dem obigen Falle, wo die Bläschen nach der Begattung, und zwar mit einem — gleichen Stoffe gefüllt waren, kann nicht behauptet werden, dafs sie vorher nicht noch mehr gefüllt gewesen wären. Wenigstens kann eine Untersuchung der handelnden Organe aufser dem Handeln nichts Wesentliches entscheiden, und es wäre daher zu wünschen, dafs Männer, die Zeit und Gelegenheit dazu haben, lieber solche Gegenstände der Untersuchung bei ihren Vivisectionen wählten, als — mit Reiz und Gegenwirkung zu spielen.

24) Ich glaube, dafs der Unterschied auffallend genug ist, denn wir sind nicht im Stande, das längere und kürzere

Bei Vögeln, so weit ich noch beobachtet habe, findet sich nichts, was diesen Zellen ähnlich ist; und doch scheint kein Unterschied zwischen der Begattungsart einer Ente und eines Ochsen oder eines Widders zu sein. Es ist sehr natürlich, anzunehmen, daſs, wenn die Bläschen Saamenbehälter wären, sie bei Vögeln am nöthigsten sein müſsten, da diese das Vermögen haben, die Begattung unendlich mehr zu wiederholen, als Säugthiere; und wirklich finden wir bei Vögeln Behälter, wodurch das Vermögen erklärt werden kann, indem die Saamengänge gerade vor ihrer Öffnung in dem Mastdarm erweitert sind, um wahrscheinlich dieser Absicht zu entsprechen. Da die Vögel keine Urethra haben, wie die Ente und Gans, und vieleicht nicht einmal diese Grube, wie das gewöhnliche Federvieh, so war es durchaus nöthig, daſs solch ein Behälter irgendwo angebracht sei, und die Nothwendigkeit desselben wird beiläufig einleuchtender werden 25).

Verweilen der Thiere in der Begattung, die öftere und sparsamere Wiederholung derselben, die Befruchtung mehrerer oder eines einzelnen Eies auf Einmal anders zu erklären, als aus der Gröſse und Kleinheit, der mechanischen Verschiedenheit, und dem Dasein oder Mangel der Saamenbläschen zu erklären. Eine mechanische Verschiedenheit in der Begattung können die Saamenbläschen als wahre und wirkliche Saamenbläschen weder durch ihren Mangel noch durch ihr Dasein bewirken; denn diese könnte nur durch die äuſsern Zeugungstheile bewirkt werden.

25) Bei Vögeln ist wegen der Lage der Hoden im Bauche und der dadurch bedingten herabhängenden Richtung der Saamenleiter eine schnellere Entleerung möglich, so wie durch die gröſsere Wärme eine schnellere Absonderung des Saamens. Zudem vergröſsern sich die Geilen der Vögel zur Begattungszeit sehr merklich, so daſs also

Was ich über die Behälter bei Vögeln angemerkt habe, ist auch auf die Amfibien und das Rochengeschlecht der Fische —— ebenmäſsig anwendbar 26).

Nach den obigen Beobachtungen können wir, glaube ich, billig annehmen, daſs die Bläschen nicht zur Aufbewahrung des Saamens beabsichtigt sind, indem der einzelne Umstand, daſs ihre Ausführungsgänge mit denen der Hoden beim Menschen verbunden sind, nicht zureichend scheint, die vielen dieser Meinung widersprechenden Thatsachen zu beseitigen.

Da ich mich zu zeigen bemühet habe, daſs man bis jetzt die Bestimmung dieser Bläschen miſsverstanden hat, so werden folgende Bemerkungen die Absicht haben, zu beweisen, daſs sie der Erzeugung untergeordnet sind, obgleich ihr eigentlicher Nutzen bis jetzt noch unentdekkt ist.

im Verhältniſs mehr Saamen und schneller abgesondert wird. Daher waren keine Saamenbläschen nöthig, sondern Gruben, in denen sich der Saamen, statt im Bulbus Urethrae bei Säugthieren, bloſs in der zum Auswurf gehörigen Menge ansammeln konnte, und nicht um daselbst zu stagniren. Man sieht aber deutlich den Einfluſs des Mangels der Saamenbläschen in den zahllosen — unfruchtbaren und — fruchtlosen Begattungen vieler Vögel; denn — nicht die hundertste Begattung des Sperlings kann befruchtend sein. — So ist es ferner wahrscheinlich, daſs Thiere, die lange im Coitus verweilen, entweder gar keine Bläschen haben, im Fall sie gewöhnlich nur ein Ei befruchten, oder beträchtlich groſse, wenn, wie beim Schweine, mehrere auf Einmal befruchtet werden.

26) Die Rochen gehören nach allen Kennzeichen nicht zu den Fischen, sondern zu den Amfibien, wohin sie auch schon längst gezählt sind. Es gilt also bloſs von ihnen, was von den Amfibien gilt.

Die Naturgefühle der Thiere werden je nach der Vollkommenheit der Theile, denen sie untergeordnet sind, verstärkt oder vermehrt. So steht auch das Thätigkeitsvermögen im Verhältnifse zu dem Zustande der Theile und zu der Erregung jener Gefühle. Allein zum letztern ist es nothwendig, dafs das Thier und die Organe gesund sind, in gutem Zustande, und in einem für die einzelne Thierklasse, zu der das Thier gehört, bestimmten Wärmegrade. Im gröfsten Theile der Erde findet sich eine Verschiedenheit der Wärme in einerlei Distrikt zu verschiedenen Jahrszeiten oder Perioden; und die Kälte ist in einigen so beträchtlich, dafs sie die Erregung dieser Gefühle und Neigung verhindert, und das Thier für die Zeit zur Begattung unfähig macht. (Es ist nicht nöthig, dafs die Zeit zur Begattung der verschiedenen Thiere gleich warm sei; denn der Frosch begattet sich in sehr kaltem Wetter, indefs die Schlange und Eidexe, die gleichfalls kalte — schläfrige Thiere sind, sich erst bei warmem Wetter begatten). Dies liegt daran, dafs die Hoden zu dieser Zeit klein werden, und also unfähig sind, dergleichen Triebe zu erregen, wie dies der Fall bei sehr jungen Thieren ist. Dies sieht man sehr deutlich bei Vögeln, wovon man den Sperling als Beweis anführen kann. Wenn der Sperling im Winter getödtet wird, ehe sich die Tage verlängern, so findet man die Hoden sehr klein; allein wenn dies Organ zu verschiedenen Zeiten bei verschiedenen Sperlingen, so wie die Wärme der Jahrszeit zunimmt, untersucht wird, und wenn diese Untersuchung bis zur Brützeit fortgesetzt wird, so wird man die Verschiedenheit der Gröfse von den Hoden sehr auffallend finden. Dieser Umstand ist nicht blofs den Vögeln eigen, son-

dern, so viel ich weifs, allen Thieren, die ihre bestimmte Begattungszeit haben. Beim Rehbokke finden wir im Winter die Hoden zu einer grofsen Kleinheit reducirt, und beim Hamster und Maulwurf ist diese Verminderung noch auffallender. Die Thiere hingegen, die nicht wild leben, haben solche Veränderung an ihren Hoden nicht, sind den Jahreszeiten nicht so sehr ausgesetzt, und folglich immer in einem guten Zustande, d. h. in solchem, in welchen sich selbst überlassene Thiere nur zur wärmern Jahrszeit kommen können. Defshalb sind beim Menschen die Hoden im Winter und Sommer fast von gleicher Gröfse; und beinahe, obgleich nicht ganz, dasselbe kann man beim Hengste, Widder u. s. w. sehen, indem diese Thiere gewissermafsen ihre Begattungszeit haben 27).

Diese angegebene Veränderung beschränkt sich nicht blofs auf die Hoden, sondern erstrekkt sich auch auf die damit verbundenen Theile. Denn bei

27) Ich bin sehr geneigt, allen männlichen Säugthieren, und vielleicht allen männlichen Thieren überhaupt eine Begattungszeit abzusprechen, und, wenn sie bei einer Thierklasse da ist, sie einzig dem Weibchen beizumessen. Die Beweise dafür sehen wir besonders bei solchen, die nicht in Monogamie leben. Übrigens verhält es sich mit der Verkleinerung der Hoden mehrerer Thiere ganz, wie angegeben ist, aber nicht als Folge der Jahrszeit unmittelbar, sondern weil es keine Weibchen gibt, die das Männchen anreizten, und dadurch die Saamenabsonderung verstärkten. Die Kleinheit der Hoden wäre demnach nicht Ursache der verminderten Absonderung, sondern erst Folge. Bei Winterschläfern mufs es sich von selbst verstehen, dafs in ihrem doppelt reizlosen Zustande die Hoden abzusondern aufhören, und kleiner werden.

Thieren, die ihre bestimmte Begattungszeit haben, wie der Hamster, Maulwurf u. s. w., sind die Bläschen im Winter kaum sichtbar, aber im Frühling sehr groſs, und ändern sich nach der Gröſse der Hoden ab. Man könnte diese Veränderung als Beweis anführen, daſs die Bläschen Saamenbläschen wären; aber sie geschieht bei Thieren, die ihre bestimmte Begattungszeit haben, auch mit der Vorsteherdrüse, die man doch nie zum Saamenbehälter gemacht hat, und also fällt der Beweis weg. Beim Maulwurfe ist die Prostata im Winter kaum bemerkbar; aber im Frühlinge wird sie sehr groſs, und ist mit Schleim gefüllt 28).

Nach diesen Bemerkungen läſst sich vernünftiger Weise schlieſsen, daſs der Nutzen der Bläschen in der thierischen Ökonomie gemeinschaftlich mit

28) Der Schluſs: Weil die Saamenbläschen und Prostata anschwellen, und die letzte nicht deſshalb für einen Saamenbehälter gehalten ist, also könnten auch die Bläschen keine Saamenbläschen sein, — gehört in die Logik naturwissenschaftlicher — Conversatorien, aber nicht in eine Abhandlung, die Thatsachen und Wahrheit und Belehrung beabsichtigt. Die Vorsteherdrüse ist ein absonderndes Organ und kein Behälter, und ihre Absonderung ist bekannt, wenn gleich Hunter sie übergeht. Nicht die gemeinschaftliche Turgescenz der Zeugungstheile unter gemeinschaftlichen Umständen ist es, was einen ursächlichen Zusammenhang derselben beweist, sondern aus dem Baue und der Verbindung der Theile müssen wir umgekehrt auf ihre einzelne oder verbundene Bestimmung schlieſsen, und so beweist das Anschwellen der Bläschen sehr viel für die alte Lehre, daſs sie Saamenbläschen sind; denn — ihre Flüssigkeit wird im Verhältniſs zur verstärkten Absonderung des Hoden, der mit ihnen durch einen ableitenden Gang communicirt, vermehrt. —

mehrern andern Theilen von den Hoden abhängen muſs; denn der Penis, die Harnröhre und alle mit ihnen verbundene Theile sind so sehr den Hoden untergeordnet, daſs ich glaube, wenige von ihnen würden da sein, wenn bei der Urbildung keine Hoden gewesen wären, und diese Organe würden bloſs so gebildet sein, als zur Ausleerung des Harns erforderlich wäre. Zur Erläuterung dieser Meinung bemerke man den Unterschied dieser Theile bei einem vollkommnen männlichen Thiere, und einem solchen, das zu einer Zeit verschnitten wurde, wo die Hoden noch nicht solchen Einfluſs auf die thierische Ökonomie hatten, als das Wachsthum anderer Theile zu interessiren. Beim vollkommnen männlichen Thiere ist der Penis groſs, die Corpora cavernosa sind ausdehnbar*). Das Corpus spongiosum ist

*) Die Zellen der Corpora cavernosa sind muskeligt, ob man dies gleich beim Menschen nicht bemerken kann; denn der erigirte Penis ist nicht zu allen Zeiten gleichmäſsig ausgedehnt. Der Penis ist an einem kalten Tage nicht so sehr erigirt, als an einem warmen, was wahrscheinlich von einer Art Krampf herrührt, der auf nichtmuskulöse Theile nicht hätte wirken können.

Beim Hengste sind die Bestandtheile der Zellen offenbar muskulös, und bei einem eben getödteten Pferde ziehen sie sich auf einen Reiz zusammen 29).

29) Jede organische Faser zieht sich unter den gehörigen Bedingungen auf einen Reiz zusammen, und nicht bloſs die parallel mit andern gehende oder sogenannte Muskelfaser, und also kann die Zusammenziehlichkeit eines Theils nichts für das Dasein von Muskelfasern beweisen. Daſs sie beim Pferde da sind, beweist, daſs es die Kraft besitzt, die Ruthe willkührlich zu verlängern und zu verkürzen, unabhängig von wirklicher Erection, wie wir beim Harnlassen desselben sehen. — Nicht, weil ein Krampf bei der Kälte auf die Theile wirkt —; denn es

sehr gefäſsreich *); der Theil des Kanals, den man den Bulbus nennt, ist beträchtlich vergröſsert, indem er eine Höle bildet; und die sogenannten Acceleratores Urinae sind stark und gesund. Bei vielen Thieren, die einen langen Penis haben, erstrekken sich die Muskelfasern bis ans Ende desselben, und bei andern sind sie, obgleich nicht so weit extendirt, doch sehr groſs.

Hingegen ist beim verschnittenen Thiere die Ruthe klein, und nicht sehr ausdehnbar; das Corpus spongiosum ist weniger gefäſsreich; die Höle des Bulbus ist wenig gröſser, als der Kanal der Harnröhre; und die Muskeln sind weiſs, klein, und haben ein sehnigtes Ansehen. Eben dies gilt auch von den Erectoribus Penis 30).

ist ein Widerspruch, daſs — das Produkt der Handlung eines Theils, wie der Krampf ist, auf den Theil selbst wirken soll, — sondern weil bei gröſserer Kälte verhältniſsmäſsig der Antrieb des Blutes nach äuſsern Theilen vermindert ist, darum ist die Ausdehnung schwächer, oder die Erection.

*) Vieleicht ist es nicht unstatthaft, zu bemerken, daſs das Corpus spongiosum Urethrae und die Eichel nicht schwammigt oder zelligt sind, sondern aus einem Geflechte von Venen bestehen. Dies ist beim Menschen sichtbar, aber noch mehr beim Pferde u. s. w.

30) Alles dies ist nicht unmittelbare Wirkung des Mangels der Hoden; sondern die Theile sind so gut und vollkommen gebildet, als die beim unverschnittenen Thiere; aber es fehlt ihnen die dynamische Erregung, und mithin bloſs die Turgescenz, weil die erregende Ursache, der Reiz, der von den Hoden abhängig war, hinweggenommen wurde. Diese Wirkung der Hoden ist demnach sehr mittelbar, durch drei oder vier Mittelglieder;

Die Ruthe des vollkommenen Männchens hat bei der Erection die gehörige Länge, um das vordere Ende der Scheide des Weibchens zu erreichen. Beim verschnittenen ist sie viel kleiner, und da die Erectionen dann unnöthig geworden sind, so adhäriren die Theile, welche hervortreten sollten, oft an der innern Seite der Vorhaut. Die Erectoren sind beim vollkommenen Thiere stark genug, um auf Einmal das Blut aus den Schenkeln in den Körper der Ruthe zu drükken, so daſs sie die Harnröhre plötzlich verengen und zusammenziehen, und die Acceleratores Urinae haben zureichende Kraft, den Saamen auszuwerfen, der nach und nach im Bulbus für den Auswurf angehäuft wurde *).

Die Vorsteherdrüse **), die Cowperschen Drüsen, und die Drüsen der Harnröhre, von denen die

aber die eigentliche Ausbildung der Theile ist dadurch ganz und gar nicht geändert, sondern dieselbe.

*) Ich nenne die Acceleratores Urinae *Expulsores Seminis*, da ich dies für ihre wirkliche Bestimmung halte; auch werfen sie die letzten Tropfen des Urins aus, die sich durch die letzten Zusammenziehungen der Blase ansammeln, und deſshalb hat man sie Acceleratores Urinae genannt; allein wäre kein Receptaculum für den Saamen nöthig gewesen, so hätten diese Muskeln wahrscheinlich nie existirt, und die letzten Tropfen des Urins würden durch die Würkung der Blase und Harnröhre ausgeworfen sein, wie dies einigermaſsen beim verschnittenen Thiere der Fall ist. Daſs die Harnröhre Zusammenziehungskraft besitzt, sieht man bei der Anbringung eines Reizes; denn ich habe gesehen, daſs sie keine Injektion zulassen wollte, und an der Stelle, wo die Injektion sich stopfte, fühlte man eine Vollheit, die mit Einemmale abgeschnitten war; auch kann man oft keine Kerzen durchbringen.

**) Die Prostata ist nicht allen Thieren gemein; sie fehlt beim Ochsen, beim Rehbokke, und sehr wahrscheinlich,

Lacunae die Ausführungsgänge sind, sind beim vollkommnen Thiere groſs und fleischigt, und sondern eine beträchtliche Menge Schleim ab, der salzigt schmekkt, und wahrscheinlich zur Schlüpfrigmachung dieser Theile bestimmt ist, und nur in der Heftigkeit der Begattung ausgeworfen wird, indeſs diese Drüsen beim verschnittenen Thiere klein, schlaff, zähe und sehnenartig sind, und wenig Secretion haben. Deſshalb scheint ein wesentlicher Unterschied unter den Zeugungstheilen des vollkommenen männlichen Thiers, und denen, die bei verschnittenen zurükkbleiben, Statt zu finden, und besonders, wenn die Entmannung sehr früh geschah 31).

Wenn man einwirft, daſs eben diese Veränderungen nicht beim Menschen Statt finden, denen ein Hoden genommen ist, so kann man entgegnen, daſs

wie ich glaube, bei allen wiederkäuenden Thieren. Bei ihnen sind die Häute der Bläschen viel dikker und drüsigter, als bei Thieren mit einer Prostata; es ist deſshalb natürlich, anzunehmen, daſs die Bläschen fast denselben Absichten entsprechen, als die Vorsteherdrüse. (?)

Die Prostata und die Cowperschen Drüsen, so wie die Bläschen, fehlen bei Vögeln, Amfibien und den Fischen ——, welche Hoden haben, z. B. den Haien. — (!!)

31) Im organischen Körper, wo alles in ursächlicher Beziehung mit einander steht, müssen es auch die Zeugungstheile an sich, ohne daſs gerade die Hoden das erste Glied der Kette ausmachen. Dies sehen wir in Fällen, wo die Hoden ganz vollkommen gefunden werden, und doch ist irgend einer der übrigen Zeugungstheile auf die erwähnte Weise unausgebildet, welches doch bei dem gerühmten Einflusse der Hoden nicht hätte geschehen können und müssen.

die Operation erst spät gemacht wurde; und da ein Hoden zurükkblieb, der zur Fortsetzung der nothwendigen Wirkungen zureichte, so konnten die verbundenen Theile den Reiz der Vollkommenheit beibehalten. —

Das verschiedene Ansehen des Bulbus und der Muskeln beweist doch wol, daſs beim vollkommenen männlichen Thiere die Vergröſserung des Bulbus zur Aufnahme des Saamens diene; denn ob ich gleich den Bläschen diese Absicht abgesprochen habe, es aber doch nöthig war, daſs sich der Saame irgendwo zum Auswurfe ansammle, so werde ich zu beweisen suchen, daſs der Bulbus diesen Zwekk habe. Wir wollen also jetzt eine kurze Übersicht der bei der Begattung begriffenen verschiedenen Theile geben, und durch Betrachtung ihrer wechselseitigen Beziehung sehen, wie der Beweis ausfallen wird.

Die Erection der Ruthe wird durch eine Hemmung des rükkkehrenden Blutes hervorgebracht, und diese Hemmung ist so vollkommen, daſs kein mechanischer Drukk am Körper der Ruthe das Blut in den Venen weiter treiben kann. Diese Erection erfüllt zwei Absichten, nämlich die Ruthe groſs und stark, und den Kanal der Urethra enger zu machen. Das Corpus spongiosum urethrae und die Eichel, die bloſs eine Fortsetzung desselben ist, werden durch dieselbe Ursache mit Blute gefüllt, aber nicht so vollkommen als der Körper der Ruthe, indem man es aus ihnen weg und in die Venen drükken

kann *). Diese Anhäufung des Blutes im Corpus spongiosum verkleinert den Kanal der Harnröhre so sehr, daſs ein Drukk auf einen Theil eine beträchtliche Wirkung auf den andern hat, und nicht nur

*) Ich entblöſste im Jahr 1760 in Gegenwart des Hrn. Blount die Ruthe seines Hundes, fast ganz der Länge nach, verfolgte die beiden Venen, die von der Eichel kamen (welche bei diesem Thiere den gröſsten Theil der Ruthe ausmacht), und präparirte sie von den Arterien ab, damit ich sie nach Wunsche, ohne die Arterien ins Spiel zu bringen, zusammendrükken könnte. Dann comprimirte ich beide Venen, und fand, daſs die Eichel und der groſse Bulbus voll und ausgedehnt wurden; aber wenn ich die Venen reizte, um zu sehen, ob sie eine Contractilität hätten, wodurch Hemmung des Zurükkflusses des Blutes entstehen könnte, fand ich nichts dem ähnliches 32).

32) Es ist mir lieb, meine Meinung über die Erection durch diesen Versuch bestätigt zu sehen, da mir die neuere Theorie derselben nie genügen konnte. Wenn auch die Bemerkung über die Unzusammenziehlichkeit (Unreizbarkeit) der Venen nicht ganz richtig ist (indem dazu kein örtlicher, sondern ein allgemeiner Reiz erforderlich ist, wenn die Vene sich zusammenziehen soll, was obenein in allen Richtungen geschieht, so daſs es für unser Auge kaum merklich ist), so zeigt doch der Versuch, daſs Hemmung des Zurükkflusses des Bluts Erection bewirkt. Und zu dieser Hemmung sind die Erectores Penis geeignet, die man Sustentores getauft hat; allein theils bedarf es keiner Aufrechthaltung, wenn die Ruthe gefüllt und erigirt ist, theils können die Erectoren diese Absicht nicht erfüllen; sondern die Ansetzung derselben an die Crura Penis zeigt offenbar, daſs durch ihre Anziehung die Ruthe theils gegen die Schaamknochen gezogen, theils die Schenkel zusammengedrükkt, und durch beides eine Hemmung des Rükkflusses des Venenbluts bewirkt wird. Man lasse ihnen also den alten zwekkmäſsigen Namen.

die Weite derselben an der gedrükkten Stelle vermindert, sondern durch das Vorwärtstreiben des Blutes die Theile darüber noch mehr ausdehnt, und folglich den Kanal der Urethra in diesem Verhältnisse verkleinert. Der Saamen wird während der Begattung bei solchen Thieren, die lange darin bleiben, nach und nach in den Vasis deferentibus, so wie er abgesondert wird, zum Bulbus fortgepreſst; und wenn die Hoden abzusondern aufhören, so folgt der Paroxysmus, der die ganze Handlung schlieſst 33). Der Saame, der auf die Höle des Bulbus als Reiz wirkt, setzt die Muskeln dieses Theils des Kanals in Thätigkeit; die Fasern nahe an der Blase ziehen sich wahrscheinlich zuerst zusammen, und die weiter nach vorn liegenden folgen schnell darauf; der Saamen wird mit einiger Kraft fortgeworfen; das Blut im Bulbus urethrae wird durch dieselbe Handlung vorwärts getrieben; aber da zu seiner Forttreibung

33) Durch welche Kraft aber würde wol die Absonderung und Forttreibung des Saamens in den Saamengängen so sehr befördert, daſs es Menschen gibt, bei denen der Gedanke der Wollust, anfangende Erection, und Ejaculation gleichzeitig ist —, wie das gerichtliche Fälle bewiesen haben? Da muſste doch wol der Saamen schon abgesondert und zum Auswurfe bereit sein. Warum findet sich Saamen bei Leichen, also auſser dem Coitus, in den Saamengängen? Wo bleibt er bei Unterdrükkung der Ejaculation? Warum erregt ein Reiz auf die Saamenbläschen Auswurf, und einer auf die Hoden nicht direct? Und woher soll der oben angegebene Schmerz und Schwulst entstehen, wenn die Absonderung und Forttreibung — vor der Ejaculation eben aufhört?

ein gröſserer Impuls gehört, so erfolgt dies später, als die Fortpressung des Saamens, auf den es von hinten nach drükkt; das Corpus spongiosum, das von Blut gefüllt ist, wirkt fast so schnell als eine Wellenbewegung, worin es durch die entsprechende Zusammenziehung der Urethra unterstützt wird, und der Saamen wird mit beträchtlicher Geschwindigkeit vorwärts getrieben.

Ich glaube nach den Thatsachen, die ich über die Zeugungstheile festgestellt habe, den Beobachtungen, die ich gemacht habe, und den vereinten Wirkungen, die bei der Begattung Statt haben, daſs man füglich folgende Schlüsse daraus ziehen könne:

Daſs die Zellen, genannt Vesiculae seminales, keine Saamenbehälter sind, sondern Drüsen, die einen eignen Schleim absondern; und daſs der Bulbus urethrae eigentlich das Receptakel ist, in dem der Saamen vor dem Auswurfe angehäuft wird 34).

Ob dies aber gleich bewiesen scheint, so habe ich doch den eigentlichen Nutzen der Bläschen nicht ausmitteln können; wir dürfen indeſs überhaupt annehmen, daſs sie in Verbindung mit andern Thei-

34) Es ist hier nicht die Frage, ob sich der Saamen zum Auswurfe an einer Stelle anhäuft, denn hiezu hat man den Bulbus längst für bestimmt gehalten, sondern ob sich der Saamen an einem Orte zur Aufbewahrung ansammle, und hiezu sind nach allen Umständen die Saamenbläschen geeignet, und werden es bleiben.

len den Absichten der Generation untergeordnet sind 35).

35) Erst nach völliger handschriftlichen Beendigung der Übersetzung erfuhr ich die Existenz einer Widerlegung des vorstehenden Aufsatzes von Hrn. Sömmerring in Blumenbachs Med. Bibl. B. 3. St. 1. Ich suchte mir dieselbe zu verschaffen; allein erst nach langem Harren — — war ich so glükklich, sie selbst zu erhalten, um das Wesentlichste daraus noch als Anmerkung zuzufügen.

1. Die Meinung, dafs die oftbenannten Bläschen keine Saamenbläschen seien, sei alt (Albinus Acad. Ann. L. IV, c. 3. p. 18) und längst gründlich widerlegt.
2. Dafs der Saame in den Hoden und Vas deferens und den Bläschen verschieden sei, und verschieden sein müsse, s. Haller Elem. Physiol. Lib. 27. Sect. 3. §. 6.
3. Dafs das erste des Auswurfs Vorsteherdrüsenschleim und nicht aus den Hoden sei, Blumenb. Phys. §. 528. Dafs er überhaupt verschieden gemischt erscheine, Haller El. Phys. L. 27. Sect. 2. §. 2. §. 16.
4. Der Schmerz bei unterdrükkter Ejaculation sei nicht in den Hoden, sondern im Cremaster zu suchen.
5. Reiz auf den Hoden mache keine Erectionen, sondern (ganz gegen Hunters Bemerkung) eine volle Urinblase oder ein voller Mastdarm, mithin Reiz auf die Saamenbläschen.
6. Es sei falsch, dafs die Bläschen bei Magern und Starken, Jungen und Alten gleich stark angefüllt wären.
7. Der Mangel der Bläschen bei Thieren beweise nichts: denn sonst müfste der Mangel der Gallenblase etc. bei einigen Thieren beweisen, dafs die Galle nicht durch den Duct. cystic. in die menschliche Gallenblase käme etc.
8. Die Hunde hätten wegen Mangel der Saamenbläschen nicht nur viel stärkere, sondern sogar doppelte M. cremasteres auf beiden Seiten.
9. Der Name Expulsores seminis sei unpafslich, da diese Operation nicht so häufig geschehe, als die Accelerat. Urinae.
10. Die Saamenbläschen füllten sich fast in jeder Lage des Körpers durch den Saamenleiter eher mit Quekksilber, als dafs dieses durch den Ductus communis ausliefe; und sogar umgekekrt ströme es eher in den Ductus deferens zurükk.

Über die Zwitterkuh, in England Free Martin benannt.

Erzeugung aus Saamen fodert das Zusammentreffen zweier Ursachen, um ihr Vollkommenheit zu geben, die erste, den Saamen zu bilden, und die andere, ihm das Princip der Handlung zu geben.

Die saamenbildende Kraft heifst die weibliche, die andre, die männliche; aber diese beiden Kräfte machen gemeinlich nur einen Theil des ganzen Thiers aus, oder sind vielmehr Theile, die einem Thiere zugegeben sind. Wahrscheinlich bemerkte man diese Bestimmungszeichen zuerst bei solchen Thieren, die die Geschlechtstheile vollkommen getrennt besafsen, und wandte also das Wort Weibchen und Männchen auf das ganze Thier an, und theilte sie in zwei verschiedene Geschlechter, und die Theile, die das eine oder das andre Geschlecht bildeten,

wurden die weiblichen oder die männlichen Zeugungstheile genannt; aber bei genauerer Kenntniſs der Thiere und ihrer Zeugungstheile fand man diese bei vielen von den untern Klassen in demselben Thiere vereinigt, das man deſshalb Hermaphrodit nannte.

Da die Unterschiedenheit der männlichen und weiblichen Theile den meisten Thieren natürlich ist, da die Vereinigung derselben in einem Thiere bei vielen eben so natürlich ist, und da die Trennung derselben bloſs ein Umstand ist, der keinen wesentlichen Unterschied in der Bildung der Theile selbst macht, so wird es kein groſser Sprung oder ungewöhnliches Naturspiel, wenn diese Theile bei solchen Thieren zuweilen vereinigt sind, bei denen sie in der Regel getrennt sind 36), und dies trifft wirklich zu. Daher kann man die Hermaphroditen in zwei Arten theilen, natürliche und unnatürliche. Der natürliche Hermaphrodit gehört zu den untern und einfachern Thiergeschlechtern, die weit zahlreicher als die vollkommnern sind, und, so wie die Thiere mehr zusammengesetzt werden, mehrere Theile haben, und jedem Theile sein besonderer Zwekk angewiesen ist, so scheint auch eine Abtrennung der zwei nöthigen Zeugungskräfte Statt zu finden 37).

36) Der Sprung ist wirklich so klein nicht, denn er involvirt die Aufhebung einer Naturregel. Überhaupt kann diese Abweichung nichts mit der Vereinigung der Geschlechtstheile bei natürlichen Hermaphroditen zu thun haben; denn statt daſs diese dadurch ein doppeltes Geschlecht erhalten, geht dort alles Geschlecht verloren.

37) Diese Abtrennung der Geschlechtstheile findet schon, soweit alle Untersuchungen reichen, bei dem einfachsten

Der unnatürliche Zwitter, glaub' ich, fällt zwischendurch bei jeder Klasse solcher Thiere vor, die unterschiedenes Geschlechts sind, aber ist bei einigen gewöhnlicher als bei andern; aber er findet sich in allen Abstuffungen von dem distincten Geschlechte bis zur genauesten Verbindung der männlichen und weiblichen Organe. Dies geschieht, wie ich glaube, äuſserst selten beim Menschen, indem ich nie ein Beispiel davon gesehen habe. Dasselbe kann ich von Hunden und Katzen sagen, aber beim Pferde, Esel, Schaafe und Rindvieh ist es sehr häufig.

Es gibt einen Theil, den alle Thiere vom bestimmten Geschlecht an ihren Geschlechtstheilen gemeinschaftlich besitzen, nämlich die Ruthe (Penis) bei einem, und den Kützler (Clitoris) beim andern Geschlechte; sein besonderer Nutzen bei beiden ist, durch seine Empfindlichkeit die durch die Beiwohnung erregte Handlung zu erhalten, bis der Paroxysmus die Sensation ändert. Beim weiblichen Subjekte hat er wahrscheinlich keinen andern Zwekk; aber beim männlichen ist er zusammengesetzter, um den Saamen, der in Folge der so erregten Handlungen abgesondert wurde, zu leiten und auszuwerfen 38).

Hermaphroditen Statt, und sie existiren nur in demselben Thiere, ohne mit einander gemischt zu sein, wie beim Zwitter-monstrum, welches der paſslichste Name für das Thier, bei dem beiderlei Zeugungstheile vermischt sind, wäre.

38) Man sehe das vorhergehende Kapitel von den Saamenbläschen nach. — So wie die Theile nun einmal sind — kann man der Ruthe den Zwekk des Urinlassens nicht

Obgleich der unnatürliche Zwitter ein Gemisch von beiden Geschlechtern ist, und vieleicht die eigenthümlichen Theile vollkommen besitzt, so kann er doch den Theil vollkommen besitzen, der beiden gemein ist. Denn da dieser gemeinschaftliche Theil bei einem Geschlechte von dem beim andern verschieden ist, und es für ein Thier unmöglich ist, beides, Penis und Clitoris, zu besitzen, so mufs folglich der gemeinschaftliche Theil von beiden Geschlechtern participiren, und mithin in soweit den Zwitter unvollständig machen; aber diese eigenthümlichen Geschlechtstheile können in demselben Thiere vollkommen vereinigt sein, und dann ist es ein wahrer Zwitter. Ob es gleich zur Bildung eines Zwitters nicht nöthig ist, dafs die eigenthümlichen Geschlechtstheile mit einander vermischt sein sollten, auf gleiche Art wie der Penis mit der Clitoris, so findet dies doch zuweilen bei Theilen Statt, deren Nutzen bei beiden Geschlechtern etwas ähnlich ist, indem der Hoden und Eierstokk zuweilen einen Körper bilden, ohne die einzelnen Eigenschaften. Diesen vereinigten Theil bei Thieren, deren Eierstökke und Hoden eine verschiedene Lage haben, findet man gemeinlich an der Stelle des Eierstokks, so wie auch bei solchen, die Hoden und Eierstökke an derselben Stelle haben, nämlich den Vögeln.

Die weiblichen Theile, die zur Ernährung der Jungen bestimmt sind, haben bei verschiedenen

im mindesten absprechen. Übrigens scheint die Clitoris (und in so weit auch die Ruthe) mehr zur Erregung des Begattungstriebes bestimmt zu sein, als dafs sie zur Begattung selbst wirkte, — was indefs die Ruthe thut.

Thieren eine verschiedene Stelle. Beim Pferde, Rindvieh, Schaafe und bei andern kornfressenden Thieren liegen sie zwischen den Hinterbeinen, und da dies gleichfalls die Stelle für die Hoden des Männchens dieser Thierklasse ist, und wahrscheinlich aller derjenigen, deren Hoden aus dem Bauche kommen, so müssen folglich beim Zwitter, der beide diese Theile hat, die Hoden gewissermaſsen in den Euter steigen, ob dieser gleich sie nicht so leicht aufnehmen kann, als der Hodensakk.

Die Zwitter, die ich gesehen habe, waren immer äuſserlich und beim ersten Blikke Weibchen, weil die Ruthe vorzüglich fehlte, und eine Öffnung, wie die Tracht (bearing) eines Weibchens, hinten war; und da die Hoden bei solchen Zwittern selten herauskommen, so behält das Euter seine natürliche Stelle. Bei Thieren, deren Weibchen bloſs zur Zucht gehalten werden, als Schaafen, Ziegen, Schweinen u. s. w., unterhält man sie gemeinlich, weil man sie für Weibchen nimmt.

Bei Pferden sind solche Zwitter sehr häufig; ich habe mehrere gesehen, aber keine zergliedert. Der vollkommenste war, bei dem die Hoden aus dem Bauche an die Stelle des Euters gekommen waren, nämlich weiter nach vorn als das Scrotum, und ob er gleich nicht so hängend war, als das Scrotum des vollkommenen Hengstes, hatte den völligen Anschein des Euters. Auch waren zwei deutliche Warzen da, die, ob sie gleich auch beim Männchen da sind, doch keine vollkommene Gestalt haben, indem sie mit der Scheide oder Vorhaut vermischt sind, von denen hier keine war. Die äuſsern weiblichen

Theile waren den vollkommenen weiblichen ganz gleich; nur statt der gewöhnlichen Clitoris war eine von fünf oder sechs Zoll Länge da, die erigirt fast gerade nach hinten stand 39).

Ich verschaffte mir ein Füllen vom Esel, das dem eben erwähnten Pferde äufserlich sehr gleichkam, und zergliederte es. Es hatte zwei Saugwarzen; aber die Hoden waren nicht, wie beim Pferde, herniedergestiegen, was vieleicht von der Jugend des Thiers herrührte. Der Penis, der beim vollständigen Esel um die Schaambeine zum Bauche läuft, fehlte. Die äufsern weiblichen Theile kamen der Eselinn gleich. Beim Eingange in die Scheide lag die Clitoris, die aber weit länger war, als beim wirklichen Weibchen, ohngefähr fünf Zoll lang. Die Scheide war etwas über die Öffnung der Harnröhre offen, aber dann bis zum Boden des Uterus verschlossen. Der Uterus war am Fundus hohl, und theilte sich dann in zwei Hörner, die auch offen waren. Über der Endigung der beiden Hörner lagen die Eierstökke wie gewöhnlich; aber ich konnte die Falopischen Röhren nicht finden. Von den breiten Bändern, an deren Rändern die Hörner des Uterus und die Eierstökke hingen, ging nach jeder Leiste ein Theil, der den runden Bändern beim Weibchen

39) Ich zweifelte von jeher an der Existenz wahrer Zwitter, und hielt sie blofs für Thiere, deren Zeugungstheile blofs mifsgestaltet wären; aber ein ganz ähnlicher Fall überzeugte mich von der Wirklichkeit derselben. Ich werde, wenn es mir glükken sollte, über die boshafteste Kabale zu siegen —, und das Thier zu zergliedern, die Resultate an einem schikklichen Orte mittheilen.

ähnlich war, der sich bis ganz in den Bauchring erstrekkte, aber mit dem Unterschiede, daſs eine Fortsetzung oder Scheide des Bauchfells ihn begleitete, die die Tunica vaginalis communis des Esels war, und in diesen Kapseln lagen die Hoden, aber ohne daſs sie Saamenleiter zu haben schienen.

Bei demselben Thiere fanden sich also beiderlei Geschlechtstheile, obgleich sehr unvollkommen, und der Theil, der beiden Geschlechtern gemeinschaftlich, aber bei beiden verschieden ist, war eine Art von Mittelding zwischen beiden.

Etwas Ähnliches habe ich bei Schaafen, Ziegen u. s. w. gesehen.

Es ist sehr bekannt, daſs, wenn eine Kuh Zwillinge kalbt, deren einer ein Bulle, und der andere allem Anscheine nach ein Kuhkalb (Sterken) ist, das letzte zur Fortpflanzung untüchtig ist, aber der Ochse ein sehr guter Bulle wird. Solch ein Kuhkalb wird in England Free Martin (Zwillingszwitter) genannt. Ob es gleich aus der Beschreibung des Thiers erhellen wird, daſs es ein Zwitter ist, so will ich doch den Namen Free Martin beibehalten, um diesen Zwitter von solchen zu unterscheiden, die den Zwittern anderer Thiere ähneln. Die, welche keine Zwillinge sind, will ich bloſs Hermaphroditen nennen. Diese Sonderbarkeit in Hervorbringung des Free Martins (Zwillingszwitters) ist, so viel ich jetzt weiſs, bloſs dem Rindvieh eigen.

Dies Kalb hat alle die äuſsern Zeichen eines Kuhkalbes, nämlich die Zitzen und die äuſserlichen

weiblichen Theile, die Tracht (bearing) genannt, und wird entweder zur Feldarbeit oder zum Mästen gehalten, wie die Stiere und verschnittenen Kühe. Sind beide Zwillinge Bullen, oder beide Kuhkälber, so sind sie in jeder Rükksicht vollkommen.

Es ist bekannt, dafs sie nicht zur Zucht sind, und nicht den mindesten Hang zum Bullen zeigen, so wie der letzte sich nicht um sie bekümmert. Sie gleichen der Gestalt nach sehr dem Stier oder der verschnittenen Kuh, und werden beträchtlich gröfser als der Springbulle — oder die Kuh, wobei die Hörner den Ochsenhörnern sehr ähnlich sind. Ihr Brüllen hat mehr Ähnlichkeit mit dem der Kuh als des Ochsen, und gleicht dem des Stiers. Sie werden sehr leicht fett, und das Fleisch ist gemeinlich feinfaseriger, wie Kuh- oder Ochsenfleisch, und man hält es für zarter und schmakkhafter, als Stierfleisch. Indefs scheint dies nicht allgemein zu sein, und man hat Ausnahmen, die vieleicht daher kommen, dafs das Thier mehr Ochse als Kuh ist; denn wir werden unten sehen, dafs sie oft mehr das eine als das andere sind.

Indefs ist doch die angenommene Regel, dafs ein Kuhkalb, wenn es mit einem Bullen Zwilling ist, ein Zwitter sei, nicht immer richtig; denn ich habe eins untersucht, das durchaus die weiblichen Theile rein und vollkommen hatte. Indefs könnte es doch der Fall sein, dafs das Thier, wenn es länger gelebt hätte, unfruchtbar geblieben wäre, indem die anscheinend genaue Gestalt nicht hinreicht, um zu bestimmen, dafs das Thier kein Zwitter sei. Ich

habe indeſs von Andern gehört, daſs solche Zwillingskälber vollkommen trächtig geworden sind 40).

Zwitter finden sich bei Schaafen; aber sie sind nach der gegebenen Beschreibung keine Zwillingszwitter (Free Martins). Ich habe mehrere gesehen, die man für Zwitter hielt, die aber unvollkommene Männchen waren, deren Ruthe sich ins Mittelfleisch endigte, deren Öffnung wie die Tracht eines Mutterschaafs aussahe. Diese stellen sich nicht in die Lage des Weibchens beim Harnen, so daſs dadurch die umgebenden Theile befeuchtet werden, die, mit Wolle bedekkt, den Harn anhalten, wodurch beständige Nässe und starker Geruch entsteht.

Ich wurde durch die Sonderbarkeit des Zwillingszwitters (Free Martins) und die Beschreibung seiner Entstehung fast versucht, das Ganze für einen Volksirrthum zu halten. Aber durch das allgemeine Zeugniſs schien es mir gegründet zu sein, und ich bemühte mich sehr nach einer Gelegenheit, solche Thiere zu untersuchen, und ich war so glükklich, dies bei mehrern thun zu können, von denen ich

40) Ob man ein unfruchtbares Thier, dessen Geschlechtstheile übrigens vollkommen gebildet sind, einen Zwitter nennen kann, begreife ich nicht wohl. Wir müssen nothwendig zwischen Zwitterschaft, Miſsbildung und Unfruchtbarkeit einen Unterschied machen, indem noch nicht einmal Miſsbildung und Zwitterschaft, deren erste man oft für die letzte, und hier ist ein Irrthum eher zu entschuldigen, genommen hat, unter eine Rubrik gehören. Thiere mit miſsgestalteten Zeugungstheilen sind oft fruchtbar, warum nicht die mit vollkommenen?

nur drei beschreiben will, indem sie die Abstuffungen zum weiblichen und männlichen Geschlechte angeben 41).

I. Das Thier sahe mehr einem geschnittenen Ochsen (Stier) gleich, als einem Bullen oder einer Kuh. Die Scheide endigte sich in ein blindes Ende, ein wenig über der Öffnung der Urethra, von wo an die Scheide und der Uterus verschlossen waren. Der Uterus theilte sich an seinem äufsern Ende in zwei Hörner, an deren Endigung die Hoden statt der Eierstökke lagen. Die Ursache, warum ich diese Körper Hoden nenne, ist: 1) sie waren über zwanzig Mal gröfser, als die Eierstökke einer Kuh, und beinahe so grofs wie die Hoden eines Bullen, oder vielmehr eines Kryptorchiden (ridgil), dessen Hoden nie herauskommen; 2) die Saamenarterien

41) Warum sollte diese Erscheinung blofs auf das Rindvieh eingeschränkt sein? Und warum sollte grade der Umstand der Zwillingsschaft zur Bildung eines Zwitters, und zwar unter den angegebenen Umständen, beitragen? Da unter den Ziegen so häufig Zwitter gefunden werden, und selten eine Ziege weniger als Zwillinge, und meistens immer darüber wirft, so scheint eben dies auch bei Ziegen Statt zu finden. Da aber auch vollkommene Thiere von Kühen und Ziegen als Zwillinge geboren werden, so scheint diese Zwitterschaft bei Zwillingen eben so zufällig zu sein, als sie es bei einzeln-gebornen Thieren ist. Sie ist demnach weder dem Rindvieh eigenthümlich, noch an und für sich nicht sonderbarer, als dafs es Zwitter überhaupt gibt. — Es könnte indefs der Fall sein, dafs bei Thieren, deren Uterus eigentlich nur für eine einzelne Frucht geeignet ist, wenn sie Zwillinge haben, ein Thier aus Sparsamkeit des Nahrungsstoffes weniger ausgebildet würde. —

waren denen eines Bullen gleich, hauptsächlich eines Kryptorchiden (ridgil); 3) der Kremaster ging vom Bauchringe zu den Hoden wie beim Kryptorchiden. — Allein dessen ohngeachtet waren sie nur Nachahmungen von den Hoden; denn inwendig hatten sie nichts von dem Baue des Hoden, sondern hatten ein eigenthümliches Ansehen von Krankheit. Aus der anscheinenden Unvollkommenheit des Thieres selbst konnte man sie nicht für Hoden halten; denn dann würde das Thier mehr vom Ochsen gehabt haben.

Die beiden Beutel hinten zwischen der Blase und dem Uterus waren da (die Saamenbläschen); ihre Gänge öffneten sich in die Scheide etwas über der Öffnung der Urethra; aber es war nichts da, was den Vasis deferentibus glich.

Da die äußern Theile mehr einer Kuh als einem Bnllen glichen, so war auch die Clitoris so wie bei einer Kuh, und gar nicht als ein Mittelding zwischen Penis und Clitoris, wie bei dem beschriebenen Zwitterpferde. Es waren vier Zitzen da; der drüsigte Theil des Euters war sehr klein.

Dies Thier kann nicht als Mischung aller Geschlechtstheile von beiderlei Art angesehen werden; denn die Clitoris hatte mit dem Penis des Bullen nichts ähnliches, und es war mangelhaft an seinen weiblichen Theilen, da die Eierstökke fehlten; auch war der Uterus nicht hohl.

II. Die äußern Theile waren eher kleiner als bei der Kuh. Die Scheide ging, wie bei der Kuh, zur Öffnung der Urethra, und zog sich dann in einen

engen Kanal zusammen, welcher bis zur Theilung des Uterus in zwei Hörner fortlief, deren jedes längs dem Rande des breiten Ligaments seitwärts gegen die Eierstökke lief. Am Ende dieser Hörner lagen beide Eierstökke und Hoden; sie waren fast so gestaltet und so grofs, wie eine kleine Muskatennufs. Zu den Ovarien konnte ich keine Fallopische Röhren finden.

Zu den Hoden gingen Vasa deferentia, aber sie waren unvollkommen. Das linke reichte nicht an den Hoden; das rechte kam nur bis dicht daran, endigte sich aber in keine Epididymis. Sie waren beide offen, und öffneten sich in die Scheide neben der Öffnung der Urethra.

An der Hinterfläche der Blase, oder zwischen dem Uterus und der Blase, waren die zwei Beutel (beim Männchen Vesiculae seminales genannt), aber weit kleiner als beim Bullen; die Gänge derselben öffnen sich entlangs mit den Vasis deferentibus.

Dies Thier hiefs mit mehrerm Rechte ein Zwitter, als das erste oder dritte; denn es hatte eine Mischung von allen den obgleich unvollkommenen Theilen.

III. Das Thier war zwischen drei bis vier Jahr alt, und hatte nie einen Hang zum Bullen gezeigt, ob es gleich beständig mit einem ging; es sahe mir einer Kuh gleich, als Free Martins gewöhnlich thun.

Die Zitzen und das Euter waren klein im Vergleich mit einer Kuh, aber gröfser als bei den angeführten Thieren; der Anfang der Scheide war wie bei einer Kuh, aber sie endigte sich bald über der Öffnung der Urethra, wie bei dem erstern. Die Scheide und Gebärmutter waren fortgesetzt, aber nicht durchgänglich; und die Pars uterina theilte sich in zwei Hörner, an deren Ende die Ovaria waren. Es fand sich keine Spur von Hoden. An der Seite des Uterus war ein unterbrochenes zerstükkeltes Vas deferens. Hinter der Blase, oder zwischen ihr und der Scheide, waren die sogenannten Saamenbläschen,

zwischen welchen die Endigungen der Vasa deferentia waren. Die Ausgänge der Bläschen und der Saamenleiter öffneten sich wie im zweiten Falle.

Dies konnte man keine genaue Mischung beiderlei Geschlechtstheile nennen; denn die Hoden fehlten ganz. Die weiblichen Theile waren unvollkommen, und dazu waren die Vasa deferentia zum Theil da, und die — Saamenbläschen. Dieser Umstand, dafs die Hoden fehlten, war vieleicht die Ursache, warum das Thier mehr das äufsere Ansehen einer Kuh hatte, als sie gewöhnlich haben, und mehr als die beiden vorhergehenden 42).

42) Es wäre sehr der Mühe werth, dafs das Kapitel von Hermaphroditen, das noch mit so vielen Dunkelheiten und Zweifeln verbunden ist, umständlicher bearbeitet würde, um endlich einmal völlige Gewifsheit darüber zu erlangen. Mag das Dasein von Hermaphroditen überhaupt erwiesen sein, und ich habe selbst dergleichen gesehen, so bleibt es doch ein besonderer Umstand, dafs sie sich alle mehr dem weiblichen als männlichen Geschlechte nähern, und dann beweist eine mifsgestaltete Clitoris, eine verwachsene Scheide und Gebärmutter, vieleicht ein in Gestalt eines Saamenleiters krankhaft ausgedehntes lymfatisches Gefäfs, eine zu einer hodenähnlichen Gestalt veränderte und aufgetriebene Drüse, und dergleichen mehr, nichts für eine wirkliche Mischung beiderlei Geschlechtstheile. Ferner sehen wir keinen Grund, warum das Thier, was am meisten von der Natur abweicht, und den meisten Gebrechen von aller Art ausgesetzt ist, der Mensch, vorzugsweise von dieser Abweichung ausgenommen wäre, indefs alle übrigen Thiere ihr mehr oder weniger, aber doch, in der Regel, ausgesetzt sind? Und wenn dies dennoch der Fall wäre, und die Erfahrung trotz manchen theologico-juristischen Statuten Recht hätte, nämlich dafs es keine menschliche Zwitter gäbe, was sollen wir mit diesen Statuten machen? Sollen wir sie behalten, um irgend einem elenden Wichte — sogar einem in pontificalibus — einen Fingerzeig zu geben, sein Eheversprechen, weil man sich nach Natur- und Sittengesetzen gegen Untersuchung sträubt ——, zurükkzunehmen? — Ich mögte die Folgen eines solchen Gesetzes nicht verantworten!!

Nachricht von einem aufserordentlichen Fasan.

Jede Abweichung von der ursprünglichen Gestalt und Bildung, die den Naturprodukten den unterscheidenden Charakter gibt, kann man schikklich monströs nennen. Nach dieser Bestimmung wäre nun die Menge der Monstra unendlich, und, so weit meine Kenntnifs reicht, gibt es keine Thiergattung, ja nicht einen einzelnen Theil des Körpers, der nicht einer Verunstaltung unterworfen wäre. Auch scheint dies nicht einmal blofs Zufall zu sein, da man annehmen kann, dafs jede Thiergattung eine Anlage hat, auf eine eigenthümliche Weise von der Natur abzuweichen. Eben so ist es merkwürdig, dafs jede Thiergattung zu beinahe einerlei Mangel aufgelegt ist, und eben so zu gewissen überzähligen Theilen von gleicher Art; allein nicht jeder Theil ist gleichmäfsig zu einer grofsen Gestaltabwechselung aufgelegt, sondern jeder Theil einer jeden Thier-

gattung scheint ursprünglich an seine Mifsbildung gebunden zu sein.

Wir wissen, dafs viele Thierklassen ihre Zeugungstheile in verschiedenen Individuen von einerlei Gattung getrennt besitzen, wodurch sie sich in Männchen und Weibchen unterscheiden; allein diese sind nicht die einzigen Unterscheidungszeichen, sondern es gibt noch viele andere unter beiden Geschlechtern. Die Verschiedenheiten in den Zeugungstheilen selbst will ich die Hauptmerkmaale nennen, die übrigen die sekundären (untergeordneten, weil diese erst nach jenen Statt finden.

Eins der allgemeinsten Merkmaale ist der stärkere Körperbau des Männchens, und zugleich dafs diese Stärke mehr auf den einen, als den andern Theil gerichtet ist, welcher Theil vorzüglich zum Kampfe dient. Diese Verschiedenheit der äufsern Gestalt ist besonders auffallend bei Thieren, deren Weibchen von friedlicher Natur sind, wie die meisten, die von Gewächsen leben; und die Geschlechtsunterscheidungszeichen sind bei diesen sehr zahlreich. Die Männchen fast jeder Thierklasse sind wahrscheinlich zum Streite aufgelegt, indem sie, wie ich bemerkt habe, stärker als die Weibchen sind, und viele besitzen dazu eigne Theile, wie die Sporen der Hähne und die Hörner der Ochsen, und daher liegt die Stärke des Ochsen besonders im Halse, und die des Hahns in seinen Schenkeln 43).

43) Wenn man die Menge von Insekten, von denen nur sehr unbedeutend wenige eine Ausnahme machen, über-

Bei fleischfressenden Thieren, deren Raub oft Stärke fodert, finden wir solche Gestaltsverschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen nicht, z. B. beim Hunde, bei der Katze, dem Adler. Es findet sich indeſs oft ein Unterschied in der Bedekkung; die Mähne des Löwen unterscheidet ihn von der Löwinn, und die Männchen solcher Thiere, die weder kämpfen noch Fleisch fressen, unterscheiden sich bloſs durch Eigenthümlichkeiten in der Bedekkung vom Weibchen, wie viele Vögel. Der Mann unterscheidet sich vom Weibe sowohl durch seine allgemeine Stärke und Bedekkung, als durch eine Verschiedenheit der Stimme 44).

Bei solchen Thierordnungen, deren Geschlechter verschieden sind, bemerken wir nicht nur, daſs ihre Geschlechtstheile einer Miſsbildung ausgesetzt sind, wie jeder andere Theil, sondern daſs zuweilen beiderlei Organe in einem Körper zu einem unnatürlichen Zwitter zu vereinigen gesucht sind. Beim Entstehen dieses Zwitters scheinen dieselben Gesetze zu wirken, wie in der Miſsbildung anderer Thier-

zählt, bei welchen allen das Männchen sogar kleiner als das Weibchen ist, und dazu bei allen Thierklassen wenigstens Männchen und Weibchen von gleicher Gröſse antrifft, so mögte man die wenigen Fälle, wo das Männchen gröſser und stärker ist, umgekehrt zur Ausnahme von der Regel zu machen versucht werden.

44) Die Verschiedenheit der Stimme mögte wol das Hauptunterscheidungszeichen nächst den äuſsern Geschlechtstheilen sein; denn sie findet sich bei allen Thieren, die eine eigentliche Stimme überhaupt haben, besonders auffallend aber bei den Vögeln.

theile, indem man bemerkt, dafs diese Abweichungen durch eine ganze Gattung genau auf dieselbe Weise Statt haben (v. Free Martin).

Ich will jetzt meine Untersuchung über diesen Gegenstand nicht weiter ausdehnen, als was die Ähnlichkeit betrifft, die ein Geschlecht mit dem andern in den unterscheidenden Eigenheiten, die ich untergeordnet (sekundär) nenne, hat; denn wir finden, dafs oft eine Abänderung der natürlichen Eigenheiten des weiblichen Geschlechts in die männlichen untergeordneten Statt hat, indem das Weibchen die letztern annimmt. Einige Thierklassen sind dieser Abänderung mehr unterworfen, als andere.

Neugeborne oder sehr junge Thiere besitzen keine unterscheidenden Eigenheiten, aufser wenn die Geschlechtstheile äufserlich sind, und erst gegen die Zeit der Reife zeigen sich jene Abänderungen, aber nicht bei allen Thieren; denn bei Fischen, bei vielen Insekten, auch beim Hunde ist der Unterschied nicht grofs. Bei vielen Quadrupeden sind sie indefs beträchtlich, aber am meisten bei Vögeln. Das Männchen verliert dann seine vorige Ähnlichkeit mit dem Weibchen; bei natürlichen Zwitterthieren aber tritt diese Gestaltsveränderung nicht ein. Es ist offenbar das Männchen, welches dann so vom Weibchen abweicht; denn zur Zeit der Reife ist das Weibchen mehr dem Jungen gleich, als dem Männchen; und wenn das Männchen früh verschnitten wird, so behält es mehr seine ursprüngliche jugendliche Form, und gleicht also mehr dem Weibchen.

Hieraus könnte man schliefsen, dafs der weibliche Charakter die specifischen Eigenthümlichkeiten

des Thieres reiner und richtiger besäſse, als das Männchen; aber der Charakter jedes Thieres ist das, was durch die Eigenschaften, die beiden Geschlechtern eigen sind, bezeichnet wird, und die wir bei dem natürlichen Zwitterthiere, als der Schnekke, oder bei Thieren ohne Geschlecht finden, als dem verschnittenen Männchen oder Weibchen.

Aber wo die Geschlechter getrennt sind, und die Thiere zweierlei Charaktere haben, so kann man nicht den einen mehr als den andern den wahren nennen, da die wirklichen unterscheidenden Zeichen jeder besondern Gattung beiden eigen sind, so wie beim unnatürlichen Zwitter. Es ist offenbar, daſs diese Eigenheiten den unterscheidenden Charakter solcher Thiere ausmachen; denn das verschnittene Männchen und geschnittene Weibchen haben beide dieselben gemeinschaftlichen Eigenschaften; und beim Zwillingszwitter bemerkte ich, daſs er mehr einem Stiere als einer Kuh oder einem Bullen gleichkäme, so daſs die charakteristischen Gattungsmerkmaale, die bei einem Thiere von doppeltem Geschlechte gefunden werden, dadurch nachgeahmt werden, wenn man dem Thiere gewisse Geschlechtstheile nimmt, wodurch es nur die eigentlichen Gattungseigenschaften behält.

Es ist merkwürdig in der Naturgeschichte der Thiere, daſs sie durch Beraubung der Geschlechtstheile sich dem Äuſsern nach gleich werden, und dem unnatürlichen Zwitter nähern.

Bei einigen Thiergattungen, die die erwähnten untergeordneten Eigenheiten besitzen, gibt es eine

Abweichung von der allgemeinen Regel dadurch, dafs das vollkommene Weibchen in Rükksicht der Zeugungstheile mehr oder weniger den sekundären Charakter des Männchens annimmt.

Diese Abänderung scheint nicht aus einer frühern Handlung bei der ersten Bildung des Thiers zu entstehen, und ist in so weit dem ähnlich, was beim Männchen Statt findet; auch wächst sie nicht mit dem Thiere, wie sie gewissermafsen beim Männchen thut, sondern sie scheint eine von den Veränderungen zu sein, die in einem gewissen Zeitpunkte eintreten, wie die Hörner des Hirsches, die nach verschiedenem Alter unterschieden sind, oder die Mähne des Löwen, die erst nach fünf Jahren wächst, u. s. w.

Diese Veränderung hat man bei einigen Vögeln bemerkt, hauptsächlich aber beim gemeinen Fasan; und Leute, die diesen Vogel wild kennen, haben bemerkt, dafs zwischendurch immer eine Fasanenhenne mit Hahnenfedern sich zeigt; aber hauptsächlich, dafs das Thier sich nicht fortpflanzt, und dafs seine Sporen nicht wachsen. Ich untersuchte einen solchen Fasan vor einigen Jahren, der ein vollkommenes Weibchen war, und noch jetzt in Dr. Hunters Museum ist.

Dr. Pitcairn erhielt einen solchen Fasan von Sir Thomas Harris; ich wurde ersucht, den Vogel zu untersuchen, und fand die Zeugungstheile ganz weiblich und ohne Fehler.

(Und so fand Hunter noch einen Fasan, der im Alter zur Mausterzeit den weiblichen Charakter

verlor, und die Federn und Sporen des Hahns nach und nach annahm. Eben dies war der Fall mit einem Pfauenhuhn, das eilf Jahr alt war. — Diese Veränderungen finden mehr oder minder fast bei allen Thieren Statt —).

Wir finden etwas ähnliches beim Menschen in Rükksicht des Barthhaares bei Weibern 45).

So sehen wir, dafs die Geschlechter, die sich früherhin wenig unterschieden, zur Zeit der Pubertät die sekundären Eigenschaften erhalten, die das Männchen und Weibchen deutlich unterscheiden.

Das Weibchen verliert im spätern Alter mit der Zeugungskraft viele von seinen besondern Eigenschaften, und wird, so zu sagen, die blofse Bildung — der Theile abgerechnet —, dann von gar keinem Geschlechte; ja es geht von dem ursprünglichen Charakter des Thiers sogar ab, und nähert sich, dem Anscheine nach, dem Männchen, oder vieleicht eigentlicher dem Zwitter.

45) Das Barthaar scheint nicht allerdings hieher zu gehören; denn wir finden fruchtbare bärtige Weiber, ob ich gleich nicht in Abrede bin, dafs bei wachsender Rigidität des Körpers, wie es mit alten Weibern der Fall ist, auch das Barthaar verhältnifsmäfsig wächst.

Über das Gehörorgan der Fische.

Die Naturgeschichte hat man immer für einen der Aufmerksamkeit forschender Filosofen würdigen Gegenstand gehalten, und sie hat zu allen Zeiten mit andern Zweigen der Wissenschaften Schritt gehalten 46); und da Künste und Wissenschaften seit ei-

46) Aber nicht mehr in Deutschland, wo man die Filosofie zur Setzungskunst erhoben hat, und die Weisen idealistische Setzer geworden sind. Wir bedürfen jetzt keiner Beobachtung mehr, und Kenntnisse sind hier, wie auch an den Ufern der Themse, unnütz, sobald sie das Produkt der Beobachtung und nicht der Setzung sind. Einer unserer grofsen Natursetzer, der mit einer Reform Alles unseres Wissens droht, und dessen geistiger Vater die Welt zum Verständnifs, d. h. zur Annahme seiner — und mithin auch der — söhnlichen Schöpfung — zu zwingen — entschlossen ist, oder sich als zwingen werdend gesetzt hat, setzt die bis jetzt beobachteten versteinerten Eichbäume, Ammonshörner, und In-

nigen Jahren zu einem solchen Grade cultivirt sind, der alles vorher Bekannte übertrifft, so finden wir, daſs auch die Naturgeschichte nicht vernachlässigt ist. Alle Völker von Europa scheinen bemüht zu sein, dies Studium zu befördern, und auf unserer Insel hat man es mit mehr filosofischen Eifer betrieben, als in irgend einem andern Lande 47). Es ist ein Gegenstand der Beschäftigung reicher Männer geworden, die ihr Vermögen nicht nur dieser Wissenschaft gewidmet, sondern Gesundheit und Leben gewagt haben, um unbekannte Gegenden zur Vermehrung der Quellen unserer Kenntniſs zu erforschen, und um Verbindungen an allen Orten zu machen, um Materialien in dies Land zu ziehen, die es zur Schule der Naturgeschichte machten 48). Es

sekten, und Gerippe, und Fische, zu — unausgebildeten Keimen, und nicht zu Versteinerungen, die er indeſs — setzend ausbilden sollte, um consequent zu sein, und allem Beobachtungsstreite — ein Ende zu machen. Gott oder die Natur oder die Setzung gebe dieser Naturfilosofie Gedeihen und Wohlergehen, damit wir unsre Augen und Ohren, Finger und Nase, Zunge und Geld, die vorzüglichsten sechs Sinne zur Beobachtung, zu etwas andres gebrauchen können, als zur Untersuchung, — die bis jetzt, weil sechs Sinne und ein verständiger und verständlicher Geist dazu gehörte —, gar nichts gefruchtet hat!! Wir werden es so, ungeachtet wir uns mit der Naturgeschichte dann nicht mehr befassen, darin weiter bringen, — denn die Setzungskunst reicht weiter als die Sinne —.

47) Es ist in der That übel, daſs wir Nicht-Britten nichts von dem filosofischen Eifer dieses stolzen und höchst weisen Volks genossen haben, um diese Behauptung unterschreiben zu können, denn 48) — die Schule der Naturgeschichte hat uns nichts gelehrt, als — daſs man in England kostbare Zimmerverzierungen und Männer hat, die diese Verzierungen stumm betrachten, und

ist also kein Wunder, daſs ein Geist der Untersuchung über alle Stände ausgegossen ist, und daſs diese, die nicht selbst untersuchen können, aber von dem Fleiſse Anderer Nutzen ziehen wollen, begierig sind, das schon Bekannte zu erfahren.

Einige Zeit, ehe ich meine anatomischen Untersuchungen verlieſs, und im Jahr 1760 mit der Armee nach Bellisle ging, hatte ich das Organ des Gehörs bei Fischen entdekkt, präparirt, und in Weingeist aufbewahrt. Bei einigen waren die Kanäle farbigt ausgesprützt, wodurch sie sehr deutlich wurden; bei andern waren sie so präparirt, daſs sie trokken aufgehoben werden konnten. Meine Nachforschungen darüber und über jeden andern Theil der thieri-

daſs es an nichts fehlt, als an Geſsner, Haller, Forster, Büffon, Bloch, Linné, Fabricius, Blumenbach, und überhaupt an den — weniger filosofischen Nichtbritten, um nur einmal Zwekkmäſsigkeit in die Anordnung der Zimmerverzierungen zu bringen! Aber es gehört Brittische Einseitigkeit und Brittischer Stolz dazu — und auf der andern Seite — die eigenthümliche Unwissenheit, wenn ein Britte den andern dergleichen Behauptungen glauben macht. Wenn Britten in Ländern reisen, deren Sprache sie nicht verstehen, wenn die angezeigten naturhistorischen Unternehmungen nur — der Abfall, der kaufmännisch wieder nutzbar ist, von Unternehmungen sind, die ursprünglich zur Unterjochung der Länder und Menschheit in allen Rükksichten — bestimmt sind, wenn — Nichtbritten sogar selbst Groſsbrittannien besuchen müssen, um erst die Naturmerkwürdigkeiten dieses Landes aufzufinden und bekannt zu machen, dann — welche Vorstellung sollen wir uns dann von dem Werthe, der Würde, der Gründlichkeit und der Wirkungen dieser Schule der Naturgeschichte machen? — Wir werden beiläufig sehen, welchen Nutzen Hunter selbst, als an der Quelle sitzend, aus dieser Schule gezogen hat. —

schen Ökonomie habe ich seitdem immer fortgesetzt. Ich bin noch immer geneigt, das Ungewöhnliche im Baue dieses Organs bei Fischen bloſs für ein Glied in der Kette der Bildungsvarietäten der verschiedenen Thiere zu halten, die von den vollkommensten zu den unvollkommensten in regelmäſsigem Fortgange hinabsteigt *).

Da in diesem Zeitalter der Untersuchung ein Wink, daſs solch ein Organ da wäre, zureichen würde, den Geist der Muthmaſsung und Nachforschung zu erregen, so befürchtete ich, daſs es nicht an einigen Menschen fehlen würde, die bei bloſser Einbildung, daſs die Sache wahr wäre, oder bei Nachforschung derselben zur Gewiſsheit, sich das ganze Verdienst der Entdekkung zueignen würden. Meine Aufmerksamkeit wurde noch reger, da ich bei Unterredungen hörte, daſs einige Anatomen in Frankreich, Deutschland und Italien das Gehörorgan bei Fischen entdekkt hätten, und bekannt machen wollten. Ich glaubte also, daſs ich es mir selbst schuldig wäre, der königl. Gesellschaft eine kurze Beschreibung dieses Organs, das ich vor mehr als zwanzig Jahren entdekkt hatte, mitzutheilen. Diese will ich hier wieder abdrukken lassen, ohne irgend etwas zuzusetzen, indem ich die vollkommenere Untersuchung dieses Gegenstandes für ein gröſseres

*) Die Präparate habe ich beständig in meiner Sammlung Einheimischen und Fremden gezeigt. Beim Vorzeigen dessen, was neu war, oder für neu gehalten wurde, habe ich die Ohren der Fische immer für wichtig gehalten.

Werk aufspare, „Über den Bau der Thiere,“ welches ich einmal zu schreiben im Stande zu sein wünsche 49).

Ich will hier keine vollständige Beschreibung dieses Organs bei einem einzelnen Fische geben, oder von dessen Abänderungen bei verschiedenen Fischen, sondern bloſs von dem Organe im Allgemeinen; diejenigen also, die diesen Zweig der Naturgeschichte fortzusetzen wünschen, können die Beschreibung vieleicht für mangelhaft halten. Wenn es etwas schweres wäre, dieses Organ bei Fischen zu exponiren, so würde ich vieleicht in der Beschreibung vollständiger werden; aber wirklich, es ist nichts leichteres.

Es ist vieleicht bemerkenswerth, daſs die Klasse Sepia das Gehörorgan, obgleich von dem Baue der Fische etwas verschieden gebildet, besitzt.

49) Dieses Werk ist, so viel ich weiſs, nicht erschienen, und vieleicht ist dadurch nichts verloren, als Stoff zu neuen Untersuchungen —. Es scheint mir nicht unwahrscheinlich zu sein, daſs sich gerade Hunter bei — dem Gehörorgane der Fische in dem — angezeigten Falle befand — daſs ein Wink zureichte, ihn zur Entdekkungsehre anzuspornen —; denn weiter unten wird er gezwungen, seine Ansprüche fahren zu lassen. Wer Lust und Zeit hat, mag „Jesse Foot's Life of John Hunter“ lesen, um eine vollkommene Einsicht in die Art und Weise — Hunters zu erhalten. Allein dessen ohngeachtet bin ich überzeugt, daſs Hunter mehr Verdienste hat, als der Wundarzt Foot ihm aus — kollegialischer Freundschaft nach — dem Tode beimiſst; und es ist noch sehr zweifelhaft, ob der letzte je bei aller Anstrengung das wirken wird, was Hunter, seinen Ehrgeiz — abgerechnet, gewirkt hat.

Das Gehörorgan bei Fischen liegt an den Seiten des Schädels oder der Höle, die das Gehirn enthält; aber der Schädel macht keinen Theil davon aus, wie bei Quadrupeden und Vögeln, indem das Organ ein unterschiedener und abgetrennter Theil ist. Bei einigen Fischen, als beim Rochengeschlecht —, ist dies Organ ganz von den Theilen umgeben, die die Gehirnhöle bilden; bei andern liegt es zum Theil innerhalb dem Schädel oder der Gehirnhöle, wie beim Lachs, Stokkfisch u. s. w., indem der Schädel seitwärts hervorsteht, und eine Höle bildet.

Das Ohr der Fische scheint an Gröſse mit dem Thiere zuzunehmen, und fast in gleichem Verhältniſs, was beim vierfüſsigen Thiere nicht der Fall ist, indem dies Organ beim Fetus beinahe so groſs ist, wie bei Erwachsenen. Auch ist sein Bau bei Fischen nicht so zusammengesetzt, als bei den Thieren der obern Ordnung, als (Säugthieren,) Vögeln und Amfibien; aber es ist eine regelmäſsige Abstuffung von diesen bis zu den Fischen da.

Es variirt bei verschiedenen Geschlechtern der Fische, aber bei allen besteht es aus drei gekrümmten Röhren, die sich mit einander vereinigen; diese Vereinigung bildet bei einigen bloſs einen einzigen Kanal, wie beim Kabeljau (Cod), Lachs, Stokkfische (Ling, Asellus longus Will.), und bei andern eine beträchtlich groſse Höle, wie bei den Rochen 50).

50) Der Rochen ist nach allen Kennzeichen kein Fisch, sondern ein Amfibion, in sofern wir nicht bloſs nach der alten Bestimmung — ein Amfibion ist ein Thier, das

Beim Seehechte? (Jack —?) 51) ist ein langer Beutel oder blinder Procefs noch neben diesen Kanälen, und dieser communicirt mit ihnen bei ihrer Vereinigung. Beim Kabeljau (Cod) steht diese Vereinigung der drei Röhren auf einer ovalen Höle, und beim Seehechte (Jack?) sind zwei da; diese Nebenhölen bei diesen Fischen scheinen demselben Zwekke zu entsprechen, wie die Höle beim Rochen oder bei den Knorpelfischen, die an der Vereinigung der drei Kanäle ist.

Das ganze Organ besteht aus einer Art von knorpligter Substanz, die an einigen Stellen sehr hart oder dicht, und bei einigen Fischen mit einem dünnen Knochenblättchen überlegt ist, um das Zusammenfallen zu hindern; denn da der Schädel keinen Theil dieser Kanäle oder Hölen bildet, so müssen sie aus einer Substanz gebildet sein, die ihre Gestalt zu erhalten im Stande ist.

Jede Röhre beschreibt mehr als einen Halbzirkel, und gleicht in etwas dem, was wir bei dem

sowol im Wasser als in der Luft lebt —, handeln dürfen, sondern unter Amfibion eine durch eigenthümliche Organe eigenthümliche Thierordnung verstehen. — Ein Beweis, wie weit die Naturgeschichte an der Quelle ist!!

51) Alle Volksnamen müssen in der Naturgeschichte vermieden werden, weil sie in demselben Lande — oft nur in stundenweiter Entfernung etwas anders bezeichnen; und dies ist der Fall mit Jack u. s. w., — dessen genaue Bedeutung im Deutschen der Übers. nicht zu treffen im Stande ist. Man thäte vieleicht besser, blofs die lateinische Sprache zu den Thier- Pflanzen- u. s. w. Benennungen zu gebrauchen.

meisten andern Thieren finden, aber unterscheidet sich dadurch, dafs die Theile vom Schädel abgesondert sind. (Die Seeschildkröte und das Krokodil haben eine etwas ähnliche Struktur, und der Zwekk ist derselbe; denn ihre Schädel bilden keinen Theil des Organs.)

Zwei der halbzirkligten Kanäle sind einander ähnlich, können ein Paar genannt werden, und stehen senkrecht. Der dritte ist nicht so lang, liegt bei einigen horizontal, und vereinigt sich wie die andern an ihren Endigungen. Bei dem glatten Rochen (Skate) ist er etwas verschieden, indem er nur mit einem der perpendiculären Kanäle verbunden ist. Die zwei halbzirkligten Kanäle, deren Lage senkrecht ist, vereinigen sich zu einem Kanal; an ihren andern Enden haben sie keine Verbindung mit einander, sondern treten an den horizontalen bei seinem Eintritte in die gemeinschaftliche Höle. Vor der Vereinigung dieser Kanäle dehnen sie sich in runde Beutel aus, und werden weit gröfser.

Beim Rochen endigen sie zusammen in einer Höle, und beim Kabeljau (Cod) in einem Kanale, der auf der Nebenhöle oder den Nebenhölen liegt, in welchen Knochen sind. In einigen sind zwei Knochen, und beim Seehechte (Jack), der zwei Hölen hat, finden wir in jeder Höle einen Knochen; beim Rochen ist es blofs eine Kalksubstanz. Diese Kalksubstanz findet sich auch in den Ohren von Amfibien — 52).

52) Ein weiterer Beweis, dafs die Rochengattungen nicht zu den Fischen, sondern den Amfibien gehören; wenn

BAYERISCHE STAATS BIBLIOTHEK MUENCHEN

Bei einigen Fischen tritt der äufsere Gehörgang in die Vereinigung der beiden senkrechten Kanäle, welches der Fall bei allen Rochen ist, bei denen die äufsere Öffnung klein ist, und auf der obern platten Fläche des Kopfes liegt; aber nicht jedes Fischgeschlecht oder Gattung hat die äufsere Öffnung.

Die Gehörnerven treten aus dem Gehirn, und endigen sich mit Einemmale auf der äufsern Fläche des angegebenen erweiterten Theils der halbzirkligten Röhren. Sie scheinen nicht durch die Röhren auf deren innere Seite zu gehen, wie man es bei Quadrupeden annimmt; ich dürfte daher sehr vermuthen, dafs der Überzug der Röhren (bei Säugthieren) kein Nerv ist, sondern eine Art von innerem Periosteum 53).

Da es klar ist, dafs Fische das Gehörorgan besitzen, so wird es unnöthig, Versuche an lebenden Fischen zu machen oder mitzutheilen; aber ich will eines Versuchs erwähnen, um zu zeigen, dafs Schall sie sehr afficirt, wodurch sie sich wie andere Thiere schützen. Als ich 1762 in Portugall war, bemerkte ich in eines Edelmanns Garten bei Lissabon einen

wir anders nicht beide Ordnungen zusammenwerfen, und nach dem Römischen Fastenspeisengesetze auch die Frösche, und am Ende selbst den Fischotter zu den Fischen zählen wollen.

53) Ob zu solch einer Vermuthung ein füglicher Grund in solch einer Analogie liegt, weifs ich nicht; aber es scheint mir, als könne man auf demselben Wege die menschlichen Haare zu Fischschuppen, und die Schuppen zu Haaren machen.

kleinen Weiher voll verschiedener Fische. Der Grund des Weihers war mit dem Erdboden gleich, indem der Weiher durch Aufwerfen der Erde zu einem Damme rund umher gebildet, und mit Gesträuch eingefafst war. Während ich auf dem Damme lag, und die schwimmenden Fische bemerkte, bat ich einen Herrn, ein Gewehr hinter dem Gesträuche abzuschiefsen. Dies geschah darum hinter dem Gesträuche, um jede Lichtbrechung zu vermeiden. Unmittelbar beim Knalle des Gewehrs schienen die Fische alle eines Sinnes zu sein; denn sie verschwanden augenblikklich, und trübten das Wasser mit Aufregung des Schlammes. Ungefähr fünf Minuten nachher kamen sie wieder hervor, und schwammen wie vorher 54).

Mr. **Geoffroi**, der über dies Organ geschrieben hat, zählt den Rochen zu den Reptilien —, und mit dieser Idee untersucht er das Gehörorgan 55).

54) Diese Beobachtung ist so wenig nöthig, als die Entdekkung des Ohres; denn ich glaube nicht, dafs irgend ein Mensch an dem Gehöre und Ohre gezweifelt hat, da vor mehrern Jahrhunderten die Fische in Weihern auf das Pfeifen des Fütterers hörten, und sich da versammelten, woher das Pfeifen kam; ja, da man in — England selbst eine eigne Benennung für Fischohren (Gills) hat. Die genaue und richtige Beschreibung derselben war das einzige Erforderliche für solche, die sich nicht mit der Zergliederung befassen können.

55) Es kann uns einerlei sein, wohin Geoffroi den Rochen zählte, wenn er nur das Gehörorgan untersuchte; und dies hat er gewissenhaft gethan. Es war nicht so ein grofser Mifsgriff, den Rochen unter die Reptilien zu zählen, als unter die Fische; denn hier war doch wenigstens die Ordnung getroffen, wenn gleich nicht die Klasse.

Er ist gar nicht deutlich in seiner Beschreibung, so daſs es ganz unmöglich ist, ihm zu folgen; aber die Gerechtigkeit muſs man ihm wiederfahren lassen, daſs er entdekkt hat, was den drei halbzirkligten Kanälen bei andern Thieren analog ist, zugleich mit ihrer Vereinigung zu einer Höle. Er erwähnt der Kalksubstanz in dieser Höle, und auch der Nerven; aber man sieht keineswegs, daſs er mit der äuſsern Öffnung, die zu diesen Kanälen leitet, bekannt ist. Er sagt: „der Eingang in das Gehörorgan (wodurch man auf den Gedanken kömmt, daſs er den Meatus auditorius externus meine —) ist nicht leicht zu entdekken;" aber der, den er beschreibt, kömmt mit der wirklichen Lage der äuſserlichen Communication nicht überein; wir können also billig schlieſsen, daſs er etwas anderes beschreibe 56). Er ist nicht deutlicher in seinem Urtheile über den Nutzen der Theile zur Hervorbringung des Gehörsinns. Er bemerkt, daſs das Gehörorgan bei dieser Thierklasse sehr unvollkommen sei, aber nimmt an, daſs dies durch das Medium, worin sie leben, ersetzt werde, und wodurch der Schall ihnen zugeführt wird, der — dichter als der der Luft ist, durch welche der Schall den Landthieren mitgetheilt wird; und von dieser Idee ist Geoffroi gewiſs der Urheber. Man

56) Der äuſsere Gehörgang mancher Amfibien und Fische ist wirklich so leicht von auſsenher nicht zu finden; besonders muſste dies aber der Fall in Zeiten sein, wo die Zootomie unbekannterer und seltener Thiere noch so äuſserst unvollkommen war, und wo noch zu wenig festgesetzt war, um den Vergleichungspunkt ohne Fehlgriffe zu finden.

kann nicht sagen, daſs er eine vollkommene Beschreibung des Gehörorgans der Fische geliefert hat, aber im Ganzen sollte man ihn als Entdekker ansehen; denn obgleich er bloſs am Rochen, als zu den Reptilien — gehörend, seine Beobachtungen machte, so hat er doch, da der Roche füglich (?) zu den Fischen gehört, einen gerechten Anspruch auf die Ehre. Wäre ich vorher mit den Untersuchungen und Ansprüchen dieses Mannes bekannt gewesen, so würde ich keinen Anspruch auf ein ungegründetes Vorrecht gemacht haben, noch würde ich die bloſse Entdekkung der äuſsern Communication für wichtig genug gehalten haben, Herrn Geoffroi die Ehre streitig zu machen 57).

Beim Nachlesen verschiedener Werke über das Gehörorgan der Fische finde ich eine Stelle in Willoughby Histor. Pisc. Oxon. 1686, lib. III, cap. VIII, die älter ist als Geoffroi's Werk, und wirklich von ihm angezogen wird, wodurch mein Anspruch selbst auf die Entdekkung der äuſsern Öffnung nicht so stark wird, wie ich glaubte; denn er erwähnt einer äuſsern Öffnung bei dem Glattrochen, Raia laevis undulata Willughb. (Skate), die zum Gehörorgan der

57) Allein wenn ich bei der Wiedergabe einer frühern Abhandlung alles in demselben Gleise stehen lasse, und nur hintennach bemerke, daſs ein Anderer ein Vorrecht auf die Entdekkung haben würde, wenn ich — sie gewuſst hätte, so scheint auch selbst dies eine Ungerechtigkeit mehr zu sein; denn zu unserer eignen Täuschung, wozu wir keine Erlaubniſs hatten, — fügen wir noch die — absichtliche Täuschung des Lesers, die noch weit weniger erlaubt ist. Warum lesen die Erfinder nicht vorher — was schon entdekkt ist?

Fische, wie er glaubt, geht. Wenn das, worauf er anspielt, wirklich die äufsere Ohröffnung ist, so gibt es ihm das Vorrecht auf die Entdekkung, ob es gleich aus der Beschreibung scheint, dafs er mit dem Organ selbst unbekannt ist; denn bei der Beschreibung des äufsern Ohrs des Dornrükken (thornback) hält er offenbar fälschlich die Nase dafür, von der er eine ziemlich vollständige Beschreibung gibt.

Obgleich Prof. Camper seine Abhandlung über das Gehörorgan der Fische erst 1774 herausgab, so scheint er doch damals mit der äufsern Ohröffnung beim Rochen unbekannt gewesen zu sein. Nach einer Beschreibung des Ohrs beim Hechte (Pike), Lucius Pickerell, macht er einige allgemeine Bemerkungen über die Ähnlichkeit desselben bei andern Fischen, aber nimmt den Haifisch (Shark) und Rochen aus. „*Il est très-vraisemblable que toutes les autres espèces de poissons, tant malacopterygii qu'acanthopterygii, aussi-bien que les branchiostegi et les chondropterygii d'Artedi, à l'exception des squalis et des raies, ont l'organe de l'ouïe construit à peu près de la même façon; je n'excepte pas l'esturgeon, quoique M. Klein, ibid. ait donné la description du conduit auditif, page 19, fig. A. Tab. 2. 6; ce poisson étant rare parmi nous, je n'ai eu occasion de l'examiner qu'une seule fois sans avoir trouvé ce conduit.*" *Mem. Etrang. de l'Acad. des scienc.* 1774, *tom.* 5, *p.* 190. Diese Ausnahme geht wahrscheinlich den Gehörkanal an; aber weiter unten erklärt er, was er unter dieser Ausnahme meine, und erwähnt der äufsern Öffnung beim Rochen nicht,

woraus wir billig schliefsen können, dafs er sie nicht kannte. „*Au contraire, les chiens de mer, les galeis de Rondelet et les poissons qu'il a décrits, lib. XII.; les squalis d'Artedi et les raies, ont bien l'organe à peu près de la même composition, mais il est enfermé dans une caisse toute esseuse, ou cartilagineuse, ce qui ne fait pas une différence essentielle; ils entendent donc comme les églefins, les morues, les baudroyes et les brochets, en un mot comme tous les autres poissons non amphibies: M. Geoffroi s'est trompé en comparant leurs organes avec celui de reptiles, tels que la vipère, les lézards etc., qui entendent le son comme les quadrupèdes, les oiseaux et les amphibies aquatiques, savoir par le moyen de l'air et d'un tambour, comme j'ai dessein de le prouver dans une autre occasion.*" *Mem. Etrang. de l'Ac. des Sc.* 1774. *T.* 6, *p.* 190.

Über die Luftbehälter bei Vögeln, die mit den Lungen und der Eustachischen Röhre kommuniciren.

Vor dem Jahre 1774, da diese Nachricht über die Luftbehälter in der königl. Societät vorgelesen wurde, hatte man die Communication zwischen den Luftzellen der Lungen und den übrigen Hölen des Körpers bei Vögeln nicht ins Licht gestellt, ja die Zergliederer und Naturforscher hatten nicht einmal sehr darauf geachtet. Seitdem bin ich durch Zergliederung vieler Vögel in den Stand gesetzt, einige Bemerkungen über die Verbreitung dieser Lufthölen als Zusätze liefern zu können.

Diese sonderbare Einrichtung ist dieser Thierklasse eigenthümlich, und eine Beschreibung derselben kann nicht überflüssig sein. Aber es ist jetzt nicht meine Absicht, alle und jede Communicationen

dieser Art genau anzugeben, sondern blofs allgemeine Bemerkungen zu liefern, die den Gegenstand den Naturforschern beherzigenswerth machen, und sie zu weiterer Untersuchung über die Zwekke leiten können.

Das Diaphragma ist bei Vögeln eine mäfsig starke, aber dünne und durchsichtige Haut, die die untere Oberfläche der Lungen bedekkt, und mit ihnen zusammenhängt, und verschiedenen dünnen Muskeln, die von den innern Flächen der Rippen entspringen, zur Ansetzung dient. Der Zwekk dieser Haut scheint die Erweiterung der Lungenhöle gegen den Unterleib zu sein, zur Zeit des Einathmens, um dadurch die Luftzellen ausdehnen zu helfen. Aufser dieser Verbindung der Lungen mit diesem Zwerchfelle sind sie auch noch mit den Rippen und mit den Seiten der Rükkenwirbel verbunden.

Diese Befestigungen der Lungen sind den Vögeln eigenthümlich und unumgänglich nothwendig; denn wären die Lungen in der Brusthöle los, wie bei andern Thieren, so könnten die Lungenzellen weder durch das Niedersteigen des Zwerchfells, noch durch das Aufziehen der Rippen ausgedehnt werden, indem die eindringende Luft, statt die Lungen auszufüllen, den geraden Weg in die Luftgänge nehmen würde. Hiedurch würde die Respiration gänzlich gehindert und genau die Erscheinung hervorgebracht werden, die wir bei Thieren sehen, deren Lungen an irgend einer Stelle eine Öffnung durch Verwundung haben, die der Luft einen freien Ausgang verstatten.

Die Zellen der Vögel, welche Luft aus den Lungen erhalten, liegen sowohl in den weichen Theilen, als in den Knochen, und haben mit der Cavität des eigentlichen Zellgewebes keine Verbindung. Einige von diesen Luftsäkken liegen in den gröfsern Hölen, als im Unterleibe, und andere liegen zwischen den Muskeln, Adern und Nerven um die Brust, die Achseln u. s. w., und scheinen beim ersten Blikke blofs eine Verbindungshaut zu sein. Einige communiciren unmittelbar mit einander, und alle zusammen mittelbar durch die Lungen. Sie sind verschieden grofs, je nach den Theilen, wo sie sind.

Die Knochen, welche Luft enthalten, sind von zweierlei Art; einige, das Brustbein, die Rippen und Wirbel, sind inwendig in unzählige Zellen getheilt, indefs andere, als der Schulter- und Schenkelknochen, in einen grofsen Kanal ausgehölt sind, in welchem zuweilen an den Enden einige wenige Knochensäulen queer durchlaufen. Knochen dieser Art unterscheiden sich von solchen, die keine Luft aufnehmen, durch verschiedene Merkmaale: 1) durch ihre geringere specifische Schwere; 2) dadurch, dafs sie weniger gefäfsreich und folglich weifser sind, als andere; 3) dafs sie wenig oder gar kein Öl enthalten, und folglich leichter gebleicht werden, und gebleicht viel weifser erscheinen, als gewöhnliche Knochen; 4) dafs sie kein Mark haben, oder eine blutige breiigte Substanz in ihren Zellen; 5) dafs sie in der Regel nicht so hart und fest sind, als andre Knochen (die Knochen einiger Vögel sind so weich, dafs man sie mit dem Finger und Daumen zusammendrükken kann; die Knochen der Extremi-

täten haben indeſs sehr harte Kanten); und 6) durch die leicht bemerkbare Öffnung, wodurch die Luft in den Knochen geht. In frischen Knochen können wir die Öffnungen leicht entdekken; indem sie nicht mit andern weichen Theilen, Adern oder Nerven gefüllt sind; mehrere dieser Öffnungen liegen zusammen nahe an dem Ende des Knochen, das dem Rumpfe des Vogels am nächsten ist, und unterscheiden sich durch ihre äuſserlichen abgerundeten Kanten, was der Fall nicht bei solchen Öffnungen ist, durch welche Nerven oder Adern in den Knochen gehen. Wenn Vögel einen Luft enthaltenden Knochen zerbrechen, so werden die angränzenden Theile oft emphysematös.

Die Lungen haben Öffnungen, durch welche die Luft den andern Theilen zugeführt wird; und das Zwerchfell hat an verschiedenen Stellen beträchtliche Löcher, welche eine freie Communication zwischen den Lungenzellen und dem Unterleibe verstatten. Jedes dieser Löcher besitzt einen häutigen äuſserst dünnen und durchsichtigen Beutel; diese Beutel erstrekken sich nachher durch den ganzen Unterleib, und durch ihre Verbindung mit der Hinterseite und den Nebenseiten desselben bleiben sie in ihrer festen Lage, und jeder empfängt die Luft aus der respectiven Öffnung. Es ist nicht nöthig, alle diese Beutel und ihre Verbindungen zu beschreiben. Sie verbreiten sich durch den ganzen Leib.

Nach vorn, dicht am Brustbeine, öffnen sich die Lungen in gewisse Hautzellen. die auf den Seiten des Herzbeutels liegen, und mit den Zellen des Brustbeins communiciren. Nach oben communiciren die

Lungen mit den grofsen Zellen eines lokkern Netzwerks, durch welches die Luftröhre, der Ösophag und grofse Gefäfse zum und vom Herzen gehen. Wenn diese Zellen von Luft ausgedehnt sind, so vergröfsert sich der Theil, wo sie liegen, beträchtlich, und dies ist insgemein ein Zeichen der Leidenschaften des Zorns oder Geschlechtstriebes. Man sieht es deutlich beim Welschen Hahn, bei der Kropftaube u. s. w., und sehr sichtbar ist es an der Brust der Gans, wenn sie schnattert. Diese Zellen communiciren mit andern in der Achsel, unter dem grofsen Brustmuskel, und bei einigen Vögeln gehen sie noch weiter. Beim Pelikan z. B. ist die Haut des ganzen Körpers selbst bis zur Spitze der Flügel mittelst dieser Zellen mit den unterliegenden Theilen verbunden, welche Zellen gleichförmig gebildet sind, und wenn die Haut entfernt ist, so erscheinen die beiden getrennten Flächen bläsigt (honey-combed). Wenn die Zellen ausgedehnt sind, so wird die Haut beträchtlich entfernt, wodurch das Thier verhältnifsmäfsig an Gröfse zunimmt. In den meisten Vögeln, wahrscheinlich bei allen fliegenden, communiciren diese Achselzellen mit der Höle des Os humeri mittelst kleiner Öffnungen in der hohlen Fläche nahe am Kopfe dieses Knochens; bei einigen erstrekken sie sich am Flügel hinunter, und communiciren mit der Ulna und dem Radius; bei andern reichen sie selbst so weit bis in die Schwungfedern. Der Straufs macht indefs eine Ausnahme.

Der hintere Rand der Lungen, der an den Seiten des Rükkgrades liegt, und rükkwärts zwischen den Rippen hervorragt, communicirt mit den Zellen in den Körpern der Wirbel, mit denen der Rippen,

dem Kanale des Rükkenmarks, den Zellen des Kreuzbeins und anderer Bekkenknochen, woraus die Luft in die Höle des Schenkelknochens dringt. Dies findet Statt bei den meisten Vögeln; jedoch in einigen geht die Luft selbst fast die Schenkel hienieder. Einige Vögel haben mehr, andere weniger solcher Communicationen; denn beim Straufs geht keine Luft ins Os humeri, jedoch in alle die übrigen oben beschriebenen Theile, und zwar in sehr grofser Menge. Beim gewöhnlichen Geflügel scheint die Luft in keinen Knochen zu dringen, aufser ins Os humeri. Die Waldschnepfe hat keine Luftzellen weder in den Flügelknochen, noch in den Schenkeln; im Gegentheil geht die Luft beim Pelikan in die Ulna und Radius und die Knochen, die dem Carpus und Metacarpus der Säugthiere entsprechen.

So communiciren die Zellen des Bauchs, die um den Herzbeutel, die am untern und vordern Theile des Halses, in der Achsel, im Zellgewebe unter den Brustmuskeln, und im Zellgewebe, das die Haut mit dem Körper verbindet, sämmtlich mit den Lungen, und können mit Luft gefüllt werden; und aus ihnen lassen sich wieder bei manchen Vögeln die Zellen des Brustbeins, der Rippen, der Rükken- und Lendenwirbel, der Bekkenknochen, des Oberarms, der beiden Knochen des Unterarms, sammt den Schwungfedern und Schenkelknochen mit Luft füllen.

Nicht blofs durch die Lungen allein wird Luft in die Vögelknochen gebracht; denn die Zellen der Diploë zwischen den zwei Platten des Schädels bei einigen Vögeln erhalten eine beträchtliche Menge

Luft durch die Eustachische Röhre. Hievon ist die Eule ein auffallendes Beispiel. (Das einzige bei andern Thieren, was dieser Communication der Knochenzellen mit der äufsern Luft bei Vögeln ähnlich ist, ist diejenige, die bei Säugthieren im innern Ohre durch die Eustachische Röhre Statt findet.) Die untere Kinnbakke bei einigen Vögeln wird gleichfalls mit Luft versehen, und oft durch denselben Kanal*). Einige Schriftsteller haben die Diploë in dem Schädel des Vogels als eine Fortsetzung des Processus mammillaris angesehen, und sie einzig den Singvögeln zugeeignet, was sich aber wirklich nicht so verhält.

Diese Thatsachen, die ich früher beobachtet hatte, bewogen mich im Jahre 1758, verschiedene

*) Als ich diese Abhandlung schrieb, sie der königl. Societät zuzuschikken, wufste ich noch nicht, durch welchen Weg dieses geschähe; denn ich äufserte darin: „aber auf welchem Wege weifs ich nicht," d. h., ich wufste nicht, ob sie durch die Trachea, da, wo sie den Hals hinunter geht, oder durch die Eustachische Röhre hineingebracht würde. Professor Camper 58), als er mir die Ehre seines Besuchs gab, war so gefällig, sich einige Mühe zu geben, um mir im untern Kinnbakken eines Habichts die Höle zu zeigen, wo die Luft hineinträte, was mich auf die Vermuthung brachte, dafs er mich nicht verstände; denn wenn ich die Zeichen angegeben habe, wodurch sich solche Öffnungen besonders auszeichnen, so wird man kaum annehmen können, dafs ich sagen konnte, ich wüfste die Öffnung nicht, wo die Luft hineinginge.

58) Camper hatte schon im Anfange des Jahrs 1771 die Entdekkung gemacht, dafs die hohlen Knochen der Vögel beim Athmen mit Luft gefüllt werden, und den

Versuche über das Athmen der Vögel zu machen, wodurch die freie Communication zwischen den Lungen und den oben angegebenen Theilen bewiesen werden mögte.

Zuerst machte ich eine Öffnung in den Bauch eines Hahns, und nach Einbringung einer silbernen Röhre band ich die Luftröhre zu; ich fand, daſs das Thier durch diese Öffnung athmete, und es würde gelebt haben, wenn nicht eine Entzündung der Eingeweide, wodurch Adhäsionen entstanden, und die Communication abgeschnitten wurde, erfolgt wäre.

Darauf schnitt ich den Flügel durch das Os humeri bei einem andern Vogel, band die Luftröhre zu, wie bei dem Hahnen, und fand, daſs die Luft durch den Kanal dieses Knochens von und zu den

Eingang namentlich in den Kinnbakken durch die Eustachische Röhre gezeigt. Hunter wuſste ihn noch 1773-74 nicht, sonst würde er damals seine Unwissenheit nicht eingestanden haben, die er jetzt wirklich undankbar und auf kindische Weise zu bemänteln und dabei den Plagiatsverdacht abzuleiten sucht.

Es ist in der That unbegreiflich, warum Hunter allemal erst dann mit der Bekanntmachung seiner frühern Entdekkungen hervortrat, wenn gerade ein anderer dasselbe that oder gethan hatte, und warum ihn dieses nicht so klug machte, seine sämmtlichen in seinen Noten enthaltenen Entdekkungen auf Einmal der Welt mitzutheilen, ehe ihm ein Anderer zuvorkommen konnte! Die Luftknochen der Vögel, die Lage der Hoden im Unterleibe, das Verpflanzen der Zähne, die lymphatischen Gefäſse, die Injection des Hoden, das Gehörorgan der Fische, der Bau des Mutterkuchens — alle Entdekkungen sind ihm daher — höchst unbilliger Weise —— streitig gemacht, besonders da viele längst vor Hunters Geburt gemacht sind.

Lungen ging. Denselben Versuch machte ich am Os femoris eines jungen Habichts, und mit gleichem Erfolg. Allein der Durchgang der Luft durch die getrennten Theile war bei beiden Versuchen, und besonders beim letzten, mit mehr Schwierigkeit begleitet, als in dem obigen; sie war wirklich so groſs, daſs das Thier durchaus nicht länger beim Leben bleiben konnte, als zum Beweise nöthig war, daſs es durch den zerschnittenen Knochen athmete.

Ich habe verschiedene Präparata von diesen Zellen gemacht, indem ich eine zerfressende (!) Injection in die Luftröhre machte; diese füllte zuerst die Luftzellen der Lungen, und dann alle übrigen im Unterleibe, im Vorder- und Obertheile der Brust, in der Achsel, im Os humeri, Rükkgrade, den Schenkeln, und dann brachte ich das ganze in Salzsäure, und lieſs es zerfressen, so daſs die ganze Gestalt der Injection herauskam.

Das Eigenthümliche dieser Communicationen bei Vögeln brachte mich auf die Untersuchung des Zwekks derselben. Anfangs glaubte ich, daſs sie zum Fliegen beitragen mögten, indem die Gröſse und Stärke des Körpers, ohne sein Gewicht zu vergröſsern, dadurch vermehrt würde, welches letzte eigentlich eher durch den Unterschied der specifischen Schwere zwischen der äuſsern und innern Luft vermindert werden müſste. Diese Meinung erhielt noch mehr Gewicht durch die Entdekkung, daſs die Federn der Vögel gleichfalls eine beträchtliche Menge Luft enthielten, gerade in dem Theile, der die meiste Stärke fodert; so wie nicht minder durch die Analogie, die wir zwischen dem Mechanism der

Vögel und der meisten Fischarten sehen; denn die letzten haben Luft in ihrem Körper, die, wenn ich nicht irre, allgemein als Verminderungsmittel der specifischen Schwere angenommen ist, obgleich dies bei Fischen nicht so nöthig scheint, indem sie sich in einem viel schwerern Elemente bewegen*). Aber

*) Wenn wir bedenken, daſs die elevirenden und suspendirenden Werkzeuge bei Fischen viel kleiner sind, als bei Vögeln, so können wir vernünftig annehmen, daſs die in ihnen enthaltene Luft eine Art von Gleichgewicht zwischen dem Fische und Wasser bewirken sollte, und daſs die fortschreitende Bewegung das einzige war, was den Handlungen der Fische fehlte. Wenn wir bloſs nach allgemeinen Principen schlieſsen dürften, so könnten wir annehmen, daſs die Fische, die die gröſsten Luftzellen besitzen, auch Muskeln von gröſserer specifischen Schwere haben, und daſs die Fische, die keine Zellen haben, das leichteste Fleisch besitzen, daſs also der Lachs und Stokkfisch, die eine Luftblase haben, ein schwereres Fleisch haben, als der Seehund, der keine hat —. Aber um zu wissen, in wie weit dies, was mir theoretisch richtig schien, auch Erfahrung wäre, machte ich folgende Versuche 59):

I. Ich nahm ein Stükk vom Muskel eines Seehundes, eines Stokkfisches und eines Lachses von einerlei Gewicht in der Luft, und untersuchte zuerst, in wie weit sie einerlei Raum einnähmen, indem ich sie ins Wasser brachte, und das Steigen und Fallen beim einzelnen Hineinbringen bemerkte. Der Seehund nahm den kleinsten, der Lachs einen etwas gröſsern, und der Stokkfisch den gröſsten Raum ein.

II. Dann hing ich dieselben drei Stükkchen in gleicher Höhe in ein Glas, das ohngefähr zwei Fuſs hoch mit Wasser gefüllt war, und lieſs sie alle in einem Augen-

59) Wie gelangt das Säugthier, Seehund, unter die Fische? Wie Versuche und Resultate bei solch einer lebendigen — Englischen Oberflächlichkeit ausfallen werden — videatur fast die ganze Reihe Brittischer Ärzte und Naturforscher!

als ich fand, daſs der Strauſs, der nicht fliegen kann, diese Zellen reichlich besaſs; und daſs das Hauſsgeflügel und viele andere Vögel aus dieser Klasse, die das Vermögen zum Fliegen besitzen, weniger frei-

blikke fallen, um zu sehen, welches in der kürzesten Zeit zu Boden kommen würde. Das vom Seehunde kam zuerst, dann das vom Lachs, und zuletzt das vom Stokkfische zu Boden.

Es ist nöthig, zu bemerken, daſs bei beiden Versuchen der Unterschied der Gröſse und der Zeit ihres Fallens sehr klein war, aber doch zureichend, um die Wahrheit der Vermuthung zu bestätigen.

Ich wiederholte die obigen Versuche an einem Stükk Fleisch eines Rehes, einer Taube und eines Schaafs, um zu sehen, wie viel specifisch leichter das Muskelfleisch der Vögel gegen das der vierfüſsigen Thiere sei, aber konnte keine sichtbare Verschiedenheit im Gewichte entdekken.

Das Öl (Thran) bei Fischen, findet sich insgemein an zweierlei Stellen: entweder es ist durch den ganzen Fisch verbreitet, gleichsam als wenn dieser damit getränkt wäre, z. B. beim Lachs, Hering u. s. w., oder es findet sich in der Leber, wie beim Rochengeschlecht — (Amfibion [!]), beim Stokkfisch u. s. w.; und in der Regel haben die Fische, die es in einem Theile haben, keins in dem andern; indeſs gibt es einige, wie ich aber glaube, nur wenige, die ihr Öl in Gestalt des Talgs besitzen, nämlich pflokkenweise in den Zwischenräumen der Theile, wie beim (——) Stöhr. Die Leber bei den Rochen ist groſs, und nimmt den Bauch ein, und kann also als Erleichterungsmittel des Körpers angesehen werden, da Öl leichter ist, als das Wasser oder Fleisch; aber in der Leber des Stokkfisches ist Öl enthalten, und beim Lachs und Hering ist es durch den ganzen Körper verbreitet, so daſs ich fürchte, wir sind noch nicht vollkommen über die Luftblase der Fische in Rükksicht ihrer Verrichtung in Richtigkeit 60).

60) Diese Versuche, so — scharfsinnig sie auch an sich sein mögen, beweisen doch nichts gegen die Bestimmung der Luftbehälter, zur Leichtermachung des Vo-

gebig damit versehen waren; als ich sah, daſs selbst die Waldschnepfe, welche fliegt und für einen Zugvogel gehalten wird, in dieser Rükksicht dem Strauſse nachstand, und daſs die Fledermaus sich in der Bildung von Thieren, die nicht fliegen, nicht unterschied, so wurde ich durch die vielen Widersprüche gezwungen, anzunehmen, daſs dieser besondere Mechanism irgend andere Zwekke beabsichtigen mögte 61).

Demnächst fiel mir ein, daſs man diese Zellen als Fortsetzung der Lungen ansehen könnte, und zwar vermöge der Ähnlichkeit, die man zwischen Vögeln und Amfibien bemerkt; denn obgleich sowohl beim Vogel, als bei Amfibien, z. B. bei der Schlange, der Natter u. s. w., die Lungen in Gestalt

gels oder Fisches zu dienen, da es beim Fliegen der Vögel nicht nur auf eine allgemeine Leichtermachung, sondern auf eine willkührliche — abwechselnde ankömmt, die sich einzig aus diesem Mechanismus genugthuend erklären läſst. Und warum sollte beim Fische der leichtermachende Thran die Möglichkeit einer andern Vorkehrung zu diesem Zwekke ausschlieſsen, besonders da der Thran als Bestandtheil kein willkürliches Erleichterungsmittel ist? Auch wüſste ich nicht, wie ohne Schwimmblasen der abgemagerte Hering in seine Heimath zurükkehren könnte, wenn diese nicht zum Schwimmen hülfen.

61) Die gewählten Beispiele sind nicht allerdings passend; denn die Waldschnepfe hat einen sehr schwerfälligen langsamen Flug, der noch schwerfälliger sein würde, wenn das Thier zur Zugzeit (und bekanntlich hebt es sich auſser dieser kaum einige Fuſs von der Erde) nicht so äuſserst fett, und dadurch specifisch leichter wäre. Die Hausvögel fliegen selten oder gar nicht, und jedes Mal mit vieler Mühe. Der Strauſs besitzt bekanntlich eine ungeheure Schnelligkeit im Laufen, und so kommt ihm der Mechanism der Luftbehälter sehr zu Nutzen,

zweier Beutel durch den ganzen Bauch gehen, und also gröſser erscheinen, als die Lungen anderer Thiere, so ist doch die Summe der der Luft ausgesetzten Oberfläche weit kleiner, als beim vierfüſsigen Thiere; denn die Lungenbläschen der Vögel sind gröſser, und bei der Schlange kann nur der Obertheil das Respirationsgeschäft mit einiger Wirksamkeit verrichten, da der Untertheil verhältniſsmäſsig nur wenige Luftgefäſse hat. Die Luft muſs durch diesen Obertheil gehen, ehe sie beim Einathmen in den untern gelangt, und eben so beim Ausathmen denselben Weg nehmen, so daſs die Oberfläche von einer gröſsern Menge Luft berührt wird, als die Lungen an sich enthalten können. Man kann aber nicht annehmen, daſs sich die Luft in die Knochen und aus denselben treiben läſst, wie in Theilen, die sich zusammenziehen und erweitern 62); der Zwekk dieser Zellen

theils zur Erleichterung, theils um das öftere Athmen entbehrlich zu machen, was den Lauf hindern würde. Die Fledermaus, als Säugthier, gehört hier gar nicht her, und zudem ruht sie mittelst der ununterbrochenen Flughaut fester auf der untern Luftsäule, als die Vögel, und dabei besitzt sie verhältniſsmäſsig sehr groſse Lungen. Aber doch kostet es ihr weit gröſsere Anstrengung, sich in der Luft zu erhalten, als dem Vogel, wie man an dem beständigen Flattern sieht, indeſs ein mit Luftbehältern versehener Vogel, ohne den Flügel, auſser zum Lenken — zu regen, dahin schwebt. Die Schnepfe, ohnerachtet sie ein Zugvogel ist, erhebt sich zu keiner besondern Höhe, und ruht öfters aus, was andere Zugvögel nicht thun. Man kann daher immer annehmen, daſs die Luftbehälter der Vögel und Fische auch die Leichtermachung des Thiers beabsichtigen.

62) Zwar nicht auf dieselbe Art, aber wenn die Luft aus den Lungen geathmet ist, dann folgt gewiſs ein Eintritt der Luft aus den Luftbehältern in die Lungen,

mufs also verschieden sein, und vieleicht sind es Luftbewahrer*). Es gibt wirklich eine grofse Ähnlichkeit zwischen Vögeln und den sogenannten Amfibien; und wenn auch die Respirationsorgane bei einem Vogel und einer Schlange nicht gleich gestaltet sind, so gibt doch der Umstand, dafs die Luft bei beiden weiter als die Lungen und in die Bauchhöle geht, die wahrscheinliche Vermuthung, dafs eine so ähnliche Einrichtung auch ähnlichen Absichten entsprechen müsse. Dadurch, dafs bei beiden die Lungen aus grofsen Zellen bestehen, erhält diese

nach blofs physischen Gesetzen. Und der ganze Abschnitt beweist, dafs, da diese Einrichtung nicht eigentlich zum chemisch-organischen Respirationsgeschäfte nothwendig ist, sie den mechanischen Zwekk des Leichtermachens beim Fliegen beabsichtigen müsse.

*) Man kann nicht annehmen, dafs während des Fliegens bei Vögeln in diesen Zellen die Luft geändert wird, sondern blofs angehäuft und zurükkgehalten, unabhängig vom Ein- oder Ausathmen. Man könnte fragen, wo denn die Luft unter dem Fliegen eingesperrt würde, so dafs sie die Theile ausgedehnt erhielte, ob es an den Ausgängen der Lungen, oder, wie beim vierfüfsigen Thiere, in der Glottis geschähe? Denn wir sehen, dafs, wenn sich ein Thier beträchtlich bewegt, es nie weder die Lungen ausdehnt, noch vollkommen ausathmet, indem es den Rippen und Zwerchfelle so wenig Bewegung, als möglich, gibt, um den Körper festzuhalten, wodurch es gezwungen wird, öfter zu athmen; und da diese Menge von Luft nicht für die beschleunigte Blutbewegung zureicht, so kommt, wie man es nennt, das Thier aufser Athem, welches nichts als ein aufgehobenes Verhältnifs zwischen beiden ist; und wenn es sich ausruht, so athmet es so schnell und tief ein, als möglich, um den Mangel zu ersetzen. Wahrscheinlich athmen wir also bei Bewegungen weniger Luft ein.

Der Verf.

Analogie noch gröſsere Ausdehnung. Nun aber ist der Zwekk dieser Lungeneinrichtung bei Amfibien dargethan, nämlich daſs sie bei derselben weit weniger häufig zu athmen brauchen, als andere Thiere, und in dieser Rükksicht mag diese Einrichtung bei Vögeln einigermaſsen mit dem Fliegen in Verbindung stehen, indem diese Bewegung wahrscheinlich das öftere Athmen unbequem macht, wodurch dann ein Luftbehälter besonders zwekkmäſsig wird. Ob wir gleich diese Zellen bei Vögeln nicht als wirkliche Lungenfortsätze ansehen dürfen, so scheint doch eine solche Luftanhäufung für das Athmen von groſsem Nutzen zu sein; denn es wurde eben in Rükksicht der Amfibien bemerkt, daſs die Luft in ihrem Ein- und Ausgange aus diesen Zellen sicher eine beträchtliche Wirkung auf das Blut in den Lungen haben müsse, indem dadurch in einer gegebenen Zeit eine gröſsere Menge von Luft aufgenommen würde, als wenn diese Theile nicht gebildet wären *); und diese Meinung bestätigt sich, wenn wir sehen, daſs beim Vogel und bei der Natter die Lungenfläche im Vergleiche mit vielen andern Thieren, deren Hölung nicht so weit ausgedehnt ist, nur klein ist. Auch beweiſet der Umstand dafür, daſs beim Geflügel die Luft auf einem weit bequemern Wege, als durch die

*) Es könnte vieleicht jemand glauben, daſs alle diese communicirenden Zellen als fortgesetzte Lungen anzusehen wären; allein ich kann es mir kaum denken, daſs die Luft, die sich weiter, als in die eigentlichen Lungenbläschen, verbreitet, das Blut des Thieres afficiren kann, da die übrigen Hölen, in die sie tritt, sowohl in den weichen Theilen als Knochen sehr wenig gefäſsreich sind.

D. Verf.

Lungen, in alle die Zellen der Brust, des Halses, der Achsel, der Flügel u. s. w., hätte gelangen können, da diese Zellen von dem untern Ende der Luftröhre, auf welcher viele von ihnen liegen, gefüllt werden konnten. Jetzt aber muſs die Luft einen Umweg sowohl nach innen als auſsen nehmen, indem diese Öffnungen auf der äuſsern Fläche der Lungen liegen. Wir dürfen indeſs gar nicht leugnen, daſs diese Einrichtung beim Fliegen nützlich sei; denn ich glaube, wir können es als allgemeine Regel festsetzen, daſs Vögel, die am weitesten und höchsten fliegen, wie der Adler, eine gröſsere Verbreitung der Luft besitzen, als andere. Diese Meinung bestätigt sich noch mehr, wenn wir den obigen Bau mit den Athemwerkzeugen fliegender Insekten vergleichen, welche aus Zellen bestehen, die durch den ganzen Körper verbreitet sind, ja in den Kopf und die Extremitäten gehen, indeſs bei unbeflügelten Insekten, bei der Spinne z. B., nichts davon zu sehen ist. Warum aber der Pelikan so reichlich damit versehen ist, weiſs ich nicht, da ich die Naturgeschichte dieses Vogels zu wenig kenne. Trägt er vieleicht so groſse Lasten in seinem weiten Schlunde, daſs eine Vermehrung der Substanz ohne eine Vergröſserung des Gewichts deſshalb nöthig wird 63)?

63) Daſs Thiere mit solchen Luftbehältern weniger häufig zu athmen brauchen, ist wol nur, wenigstens bei den Vögeln, ein Nebennutzen. Schlangen und alle langgestrekkte Amfibien können, vermöge ihrer Gestalt, keine, als eben solche Respirationsorgane haben, wenn sie mit der Masse des Körpers im Verhältniſs stehen sollen. Man kann also von diesen Lungenfortsätzen — oder besser, langgestrekkten Lungen — nicht eigentlich sagen, daſs

In wie weit dieser Bau der Respirationsorgane den Vögeln zum Singen nützen könne, verdient eine Untersuchung, da das so lange Anhalten des Gesanges zwischen dem Athmen beim Kanarienvogel sich wol daraus herleiten lieſse. Dies ist indeſs ein Gegenstand, auf den ich mich gegenwärtig nicht einlassen werde.

sie das häufigere Athmen entbehrlich machten, sondern nur, daſs sie vermöge der Form des Thiers nicht anders gestaltet sein können. Es ist also nicht die mindeste Analogie zwischen beiden Thierklassen da. — Und daſs diese Luftbehälter bei den Vögeln von den Lungen ausgefüllt werden, ist kein eigentlicher Beweis, daſs diese Luft zum eigentlichen Respirationsgeschäfte wirke; denn der übrige Organismus der Vögel weiſet uns durchaus keine Kraft an, wodurch die Luft geradezu in die Theile getrieben werden könnte, als durch die Lungen; eine Öffnung im Larynx könnte hier so viel, als gar nichts thun; denn es wäre besonders in den Knochen weder Anfüllung noch Ausleerung möglich. Aber auch angenommen, daſs das Athmen einigen Nutzen aus diesen Behältern erhielte, warum richtet sich die Menge und Ausdehnung derselben bloſs nach der Gröſse des Thiers, nach seiner Fertigkeit im Fliegen, und die Vertheilung dieser Luftbehälter nach der Art und Weise des Fliegens, und der Bewegung überhaupt? Warum müſste der Kopf der Eule gerade zum Luftmagazin gemacht sein, und nicht dafür ein anderer Theil? Dieser Kopf hat aber wegen seiner auſserordentlichen und zu anderm Behufe erforderlichen Gröſse, so wie bei andern Thieren andere Theile, eine Leichtermachung am nöthigsten. Warum sollte die liebe Natur die armen Säugthiere so vernachlässigt haben, ihnen die Wohlthat des wenigern Athmens zu versagen, der sie, wie der Maulwurf u. s. w. u. s. w., weit bedürftiger sind, als der in freier Luft fliegende Vogel??

Versuche und Beobachtungen an Thieren, über die Kraft, Wärme zu erzeugen.

Einige vor Kurzem in den Philos. Transact. erschienene sinnreiche Versuche und Bemerkungen über ein anscheinendes Vermögen der Thiere, Kälte zu erzeugen, bewogen mich, meine eignen Versuche vom Jahre 1766 nachzusehen, welche auf ein entgegengesetztes Vermögen deuten, wodurch die Thiere jeder äufsern Kälte, so lange sie leben, widerstehen können, indem sie einen zur Gegenwirkung hinreichenden Grad von Wärme in sich erzeugen. Diese Versuche beabsichtigten ursprünglich nichts weiter, als meine Belehrung, wie sie auch ausfallen mögte, ob besonders ein erfrornes Thier noch das Leben behalten könnte, was man von Fischen und Schlangen zuversichtlich behauptet hatte. Dafs diese im erfrornen Zustande so viel Leben behalten, um beim Aufthauen ihre Lebensverrichtungen wieder beginnen zu können, ist ausgemachte Thatsache; und wäre

mein Versuch geglükkt, so würde ich die Wirkung des Erfrierens lebendiger Thiere in einem weit höhern Grade versucht haben, als zufällig möglich ist.

Ich erwähne dieser Umstände, um die wenige Genauheit in Messung des Kältemaafses, die man sonst auf Nachlässigkeit und Unachtsamkeit schreiben mögte, zu erklären. In dieser Hinsicht war Genauheit nicht mein Zwekk, indem sie für meine unmittelbare Untersuchung ohne Werth war. Die Kälte wurde zuerst durch Eis und Schnee mit Salmiak oder Seesalz zu 10° Fahrenh. hervorgebracht; dann wurde das Eis mit Salpetergeist gemischt; aber welcher Kältegrad dadurch entstand, habe ich nicht untersucht. Diese kalte Mischung wurde in einem mit wollenem Zeuge umgebenen Tubben gemacht, und eben damit bedekkt, um die Einwirkung der Luftwärme auf die Mischung zu hindern, und die kalte Atmosfäre im Gefäfse möglichst zu erhalten. Thiersäfte, Blut, frieren bei 25°, so dafs ein Stükk todtes Fleisch in einer zu diesem Grade erkälteten Luft gefrieren konnte.

Versuche.

I. Zwei Karpfen wurden in ein Glasgefäfs gesetzt, und dieses in die Friermischung. Da das Wasser nicht stark genug fror, wurde hinlänglich kalter Schnee zugesetzt, um die Mischung dikk zu machen. Da der Schnee um den Karpfen schmolz, schütteten wir mehr frischen zu, was wir oft wiederholen mufsten, endlich darüber müde wurden, und die Mischung unbedekkt im Hofe stehen liefsen, damit sie durch die verbundene Wirkung der Mischung und der natürlichen Luftkälte gefrören. Endlich

war dies geschehen, nachdem sie alle Lebenskräfte in der Wärmeerzeugung erschöpft hatten. Daſs dies wirklich der Fall war, konnte man nur durch Vollendung des Versuchs wissen, nämlich durch das Aufthauen der Thiere. Dies geschahe sehr stuffenweise; aber sie lebten trotz der Biegsamkeit nicht wieder auf; und so lange sie in der Kälte waren, hatten sie groſse Unruhe durch ihre Bewegungen gezeigt. (N.B. Bei einigen dieser Versuche, wo wir die Luft zum Wärme- und Kälteleiter brauchten, um die Wärme desto geschwinder abzuleiten, wurde ein bleiernes Gefäſs gebraucht, was klein war und tief, damit die Kälte um das Thier nicht zu schnell durch die Luftwärme vermindert würde.)

II. Eine Haselmaus wurde in ein Gefäſs gesperrt, was fast bis an den Rand in die kalte Mischung gesetzt wurde. Die Atmosfäre um das Thier her wurde bald kalt; der Athem fror, wie er aus dem Maule kam; und an die Barthaare, die ganze Innenseite des Gefäſses, und die Haarspitzen setzte sich ein Reif. Dabei zeigte das Thier groſse Unruhe; oft kugelte es sich zusammen, um die Beine warm zu halten, und da dies nicht half, suchte es zu entkommen. (Dies zeigt, daſs eine hochgetriebene Kälte die thierische Thätigkeit eher erregt, als unterdrükkt; aber es erhellet aus vielen Beobachtungen, daſs ein gewisser Kältegrad Unthätigkeit sowohl in der Lebens- als Empfindungskraft hervorbringt, was weiter unten erläutert werden soll.) Seine Bewegungen wurden beim Sinken der Lebenskräfte weniger heftig; seine Füſse froren endlich, aber das ganze Thier nicht, indem das Haar ein so schlechter Wärmeleiter ist, daſs der Verbrauch der

Wärme nicht stärker war, als die thierischen Kräfte im Gleichmaaſse erhalten konnten.

III. Einer zweiten Haselmaus wurde vorher das Haar durchaus naſs gemacht, um die Wärme schneller abzuleiten, und so wurde sie mittelst des bleiernen Gefäſses in die kalte Mischung gesetzt. Das Thier zeigte bald Zeichen des Gefühls von Kälte, indem es wiederholt zu entkommen suchte. Der Athem und das vom Körper verdunstete Wasser gefror bald, und zeigte sich als Reif an den Seiten des Gefäſses, und an den Barthaaren; aber so lange die Lebenskraft anhielt, trotzte das Thier dem Eindringen der Kälte. Die Feuchtigkeit der Haare wirkte indeſs als ein guter Leiter, und die Wärme wurde stärker verbraucht, als im vorigen Versuche, wodurch die Erzeugungskraft derselben schneller vermindert wurde. Das Thier starb, wurde bald steif, und beim Aufthauen todt befunden.

IV. Eine Kröte wurde in ein Gefäſs mit Wasser gesetzt, so tief, daſs nur das Maul nicht bedekkt wurde, und dies in die kalte Mischung zwischen 10 und 15° Kälte. Das Wasser fror so dicht am Körper des Thiers, daſs es ganz eingeschlossen wurde, aber ohne daſs es starb. Indeſs erhielt es doch nachher den völligen Gebrauch seiner Gliedmaaſsen nicht wieder.

V. Eine Gartenschnekke gefror sehr bald in einer Kälte von 10 bis 15°. Diese beiden letzten Versuche wurden im Winter gemacht, da die Lebenskräfte der Thiere sehr schwach sind; im Sommer würden sie der Kälte stärker widerstanden haben.

Warum die Thiere bei obigen Versuchen eher starben, als sie gefroren, indefs die, welche in sehr kalten Klimaten der Luft ausgesetzt sind, es nicht thun, dies wage ich nicht zu entscheiden, indem ich den Unterschied zwischen natürlicher und künstlicher Kälte nicht kenne. Vieleicht ist die natürliche Kälte in den Klimaten, wo man die Thiere erfroren findet, so heftig, dafs sie unmittelbare Erstarrung hervorbringt, ehe die Lebenskräfte erschöpft sind; wenigstens wäre dies der Untersuchung werth 64).

Es erhellet aus obigen Versuchen 1) dafs die Thiere wahrscheinlich kein Leben mehr hatten, als sie erfroren; 2) dafs die thierische Kraft gegen die Einwirkung der Kälte im Verhältnifs zum Bedürfnifs gebraucht oder verbraucht wurde; 3) dafs diese Kraft mit der Vollkommenheit des Thiers im Verhältnifs stand, so wie mit der jeder Thiergattung und jedem Alter derselben eigenthümlichen Wärme. Diese Kraftäufserung kann vieleicht auch einigermaafsen von bis jetzt nicht bemerkten Umständen abhängen; denn

64) Ich glaube und bin überzeugt, dafs das Erfrieren der Thiere, die in kalten Gegenden frei leben, mehr auf Rechnung des Mangels an Nahrungsmitteln, als auf die eigentliche Kälte zu schreiben ist; denn ein Thier wird einmal keine Gegend zum Wohnorte wählen, deren möglichst hohen Grad von Kälte es nicht zu ertragen im Stande ist. Aber die zufällige Entziehung der Nahrungsmittel durch eine Schneedekke, und eher habe ich auch bei höhern Kältegraden kein erfrornes Thier gesehen, ist etwas, gegen das keine Reactionskraft im Thiere ist. Eigentliche Raubthiere habe ich noch nicht erfroren gesehen; denn diesen wird die Nahrung nicht entzogen.

aus dem zweiten und dritten Versuche mit Haselmäusen sieht man, dafs bei Thieren, die ihrer Beschaffenheit nach fast dieselbe Wärme bei jeder Lufttemperatur behalten, die gröfste Kälte nöthig war, um diese widerstehende Kraft zu besiegen, indefs bei der Kröte und Schnekke, deren natürliche Wärme nicht immer dieselbe ist, sondern wesentlich nach dem Grade der äufsern Wärme und Kälte verändert wird, diese Kraft blofs bei 10 oder 15° Kälte erschöpft wurde; und die Schnekke, die unvollkommenste von beiden, schien die schwächste Kraft zur Wärmeerzeugung zu haben 65).

Dafs die unvollkommenen Thiere eine beträchtliche Veränderung in der Temperatur zulassen, ergibt sich aus folgenden Versuchen. Der Wärmemesser stand 45°, und die Kugel wurde durch das Maul in den Magen eines Frosches gebracht, welches eben derselben Kälte ausgesetzt gewesen war. Er stieg zu 49°. Dann setzte ich den Frosch in eine durch heifses Wasser erwärmte Atmosfäre, worin ich

65) Diese Wärmeerzeugungkraft bei Thieren mit Lungen, warmem Blute und eigentlichem Kreislaufe ist gewifs nichts weiter, als das Vermögen, die Circulation nach Bedürfnifs willkürlich und unwillkürlich zu beschleunigen. Die Mittel dazu sind hauptsächlich Nervenreaction auf das Circulationssystem, dann — Reize im Allgemeinen, und endlich vorzüglich — Beschleunigung des Athmens. Thiere, denen Lungen, warmes Blut und Kreislauf im eigentlichen Sinne fehlen, können also keine andere Wärme haben, als ihnen ihre eigene chemische Beschaffenheit der Bestandtheile, und dann die Temperatur von aufsen gibt. Da sie also keine Standwärme aus organischen und animalischen Principen haben, so folgt, dafs sie eigentlich keine Re-

ihn 20 Minuten liefs, und beim Einbringen des Thermometers in den Magen stieg er zu 64°. Zu welchem Grade die unvollkommnern Thiere zu einer oder der andern Zeit heifser oder kälter gemacht werden können, habe ich nicht ausgemittelt; aber die Torpidität dieser Thiere in unserm Winter rührt wahrscheinlich von der grofsen Abwechselung in ihrer Temperatur durch die äufsere Wärme und Kälte her. Ihre Kälte ist so grofs, dafs, so lange sie dauert, die Lebensverrichtungen beträchtlich gehemmt werden, indefs in wärmern Klimaten dies nicht der Fall ist. Diese Veränderlichkeit findet nicht nur bei Thieren von verschiedener Ordnung Statt; sondern einigermafsen bei denselben Thieren in verschiedenem Alter, und selbst nach dem verschiedenen Alter der Theile in eben demselben Thiere: ein junges Thier fodert mehr Wärme, als ein ausgewachsenes, und obgleich ein Thier in allen seinen Ur-theilen gleich alt ist, so werden doch oft neue Theile durch Krankheiten gebildet, und wir finden, dafs diese neuen oder jungen Theile nicht so fähig sind, das

actionskraft gegen die äufsere Wärme und Kälte als Thiere besitzen, sondern blofs, in so fern sie chemisch mehrere oder mindere Verwandtschaft zum Wärmestoffe besitzen, und so des Wärmestoffs in einem bestimmten Grade beraubt, keine weitere Entziehung desselben verstatten, und umgekehrt. Amfibien, und schon die Insekten, haben aber eine Standwärme, die durch ihren Organismus begründet ist, und so sind sie im Stande, die Lebenskraft abgerechnet, die auch bei den Würmern nicht als eine Reactionskraft, sondern als Hindernifs gegen die schnelle Entziehung der Wärme, d. h., gegen die Kälte wirkt, der äufsern Temperatur länger zu widerstehen, als die Würmer, die keinen eigentlichen Kreislauf und keine Respirationsorgane haben.

Leben zu erhalten, als alte, wenigstens für einige Zeit; aber da Thiere von verschiedenem Alter sind, und dasselbe Thier immer älter wird, und folglich immer vollkommner, so werden sie fähiger, Wärme zu erzeugen, als wenn sie jünger waren. Dies hat indeſs seine Gränzen; denn nach einem gewissen Zeitpunkte verlieren sie diese Kraft wieder, und fodern also ein weniger stark ableitendes Mittel, oder eine warme Atmosfäre.

Diese Wärmeerzeugungskraft scheint Eigenschaft eines Thiers zu sein, so lange es lebt. Bei vollkommnern Thieren soll sie eine Standwärme erhalten, und da sie immer in einer kältern Atmosfäre als sie selbst sind, so haben sie immer Gelegenheit zur Äuſserung dieser Kraft; und es ist also bloſs eine Oppositions- oder Widerstandskraft; denn man findet nicht, daſs sie freiwillig und unerregt wirkt, sondern allemal durch ein kältendes äuſseres Wirkungsmittel oder durch Krankheit excitirt wird. Doch ist es die Bestimmung bei diesen Thieren, daſs diese Kraft erregt werde, wie wir beiläufig sehen werden. Sie hängt nicht ab von der Bewegung des Bluts, wie Einige angenommen haben, weil auch Thiere ohne Kreislauf sie besitzen, und die Nase des Hundes, die bei allen Temperaturen der Luft immer fast dieselbe Wärme hat, ist sehr blutreich, ob wir gleich zugeben müssen, daſs, wo diese Kraft am höchsten ist, die Circulation die geschwindeste ist 66). Auch kann sie vom Nervensystem nicht

66) Es lieſse sich denken, daſs thierische Wärme und Circulation nicht im eigentlichen ursächlichen Zusammen-

abhangen; denn man findet sie bei Thieren, die kein Gehirn und keine Nerven haben. Indefs soviel ist gewifs, dafs alle die Thiere, die diese Kraft im höchsten Grade besitzen, auch das gröfste Gehirn haben, obgleich diese Kraft nicht im mindesten mit der Menge des Gehirns bei diesen Thieren im Verhältnifs steht. Wahrscheinlich liegt ihr ein

hange mit einander ständen; aber ob dem wirklich so sei, ist eine andere Frage. Wenigstens glaube ich, dafs der Grund, „Thiere ohne Circulation besitzen solch eine Kraft, und — Hundsnasen sind kalt —“ ein sehr seichter Grund ist, wenn es die ausgemachteste Wahrheit ist, dafs da die Wärme am höchsten ist, wo die Circulation am stärksten, und da am niedrigsten, wo sie am schwächsten oder gar nicht da ist. Ich glaube, dafs die Erfahrung folgende Punkte hinlänglich bestätigt hat, nämlich dafs sich die thierische Wärme verhalte: 1) wie die Summe und Gröfse der Blutgefäfse zum ganzen Körper; 2) wie die jedesmalige Blutmasse; 3) wie die Stärke und Geschwindigkeit des Blutlaufs; 4) wie die Gröfse der Lungen (und ihrer Fortsetzungen bei Vögeln) zum ganzen Thiere; 5) wie das schnelle oder minder häufige Athmen; 6) wie das Vermögen, die Gesammtthätigkeit des Körpers willkührlich zu erhöhen; 7) wie das Mittel, worin das Thier lebt; 8) wie die Bedekkung des Thiers; 9) wie die Beschaffenheit des Blutes in Rükksicht der Mischung, in wie fern sie mehr oder minder Wärmestoff aufzunehmen fähig macht, d. h., in wie fern das Blut mehr oder weniger roth gefärbt ist; und endlich 10) wie die erregenden Potenzen von aufsen überhaupt, die auf die Circulation würken. Wir sehen also, dafs sich alles am Ende um das Blut dreht, und dafs Nervensystem, Respirationsgeschäft, Lebenskraft, und alle übrigen handelnden Principe nur erst durch das Blut zur Darstellung der thierischen Wärme würken, also Nebendinge sind, die aber, da das Blut nicht für sich würken kann, unumgänglich nothwendig zu diesem Behufe sind. Man ist nicht im Stande, sich eine völlig klare Vorstellung von einer thierischen Wärme, deren nächster Grund im Nervensystem, oder in der

anderes Princip zum Grunde, das so mit dem Leben verbunden ist, daſs es unabhängig vom Kreislaufe, von Sensation und Willensvermögen wirken kann, und diejenige Kraft ist, die die innere Maschine erhält und regulirt. Diese Wärme-Erzeugungskraft ist in der höchsten Vollkommenheit, wenn der Körper gesund ist; und bei vielen Abweichungen von der

Lebenskraft als Calor innatus, oder in einer eigentlichen Penetration von einem Theile her durch den Körper liege, zu machen; und alles weist uns auf das Blut hin, sogar die dagegen beweisen sollende kalte Hundsnase, die kalten Nasenlöcher eines gesunden Menschen, die kalten Ohrzipfel u. s. w. Die Kälte der Hundsnase läſst sich nicht wohl weder aus einem chemischen Abscheidungsprocesse der Kälte —— denn das wäre lächerlich — erklären, noch, wenn man etwa die Nerven mit der Erzeugung der thierischen Wärme, wie mit vielen andern Dingen, belasten wollte ——, aus einem Mangel an Nerven; denn die Nase besitzt von innen und von auſsen und an allen Enden eine groſse Menge von Nerven, sondern aus der langgestrekkten feinen Bildung der Blutgefäſse, in die im natürlichen Zustande kein rothes Blut tritt, und in denen sich das Blut langsamer bewegt, gleichwie in den Hoden, die eben so kalt gefunden werden, im Falle kein Geschlechtsreiz eben darauf wirkt. Es ist bloſs seröses Blut in den Gefäſsen. Dazu kommt das weitere Hervorstehen des Theils, und der Umstand, daſs bloſs Knorpel- und Knochentheile unter dieser kalten Nasenhaut liegen, ohne die groſsen Gefäſse, wie bei andern Thieren. Was aber das meiste ist, der Hund hat vor allen Thieren die — löbliche Eigenschaft voraus, mit seiner Nase an der kalten Erde herumzustören, und so seine Nase kälter zu machen, als sie eigentlich ist. Wenn aber nun bei einem Hunde oder bei einer Katze der Kreislauf durch fieberhafte Krankheiten vermehrt und beschleunigt wird, so steigt die Wärme der Nase gerade im Verhältniſs zum Kreislaufe zu einer brennenden Hitze, welches beweist, daſs die Temperatur der Nase mit der Wärme des in ihren Gefäſsen enthaltenen Blutes in Caussalverbindung steht.

Gesundheit finden wir ihre Thätigkeit sehr ungewiſs und unregelmäſsig, oft über dem gewöhnlichen Standpunkte, und oft wieder weit darunter. Beispiele davon haben wir bei verschiedenen Krankheiten, und oft selbst bei einerlei Krankheit in sehr kurzen Zeiträumen. Ein sehr merkwürdiges Beispiel davon habe ich selbst beobachtet: Ein Herr erhielt einen apoplektischen Anfall, und während er gefühllos im Bette mit Betttüchern bedekkt lag, fand ich, daſs sein ganzer Körper augenblikklich an allen Theilen äuſserst kalt wurde, und einige Zeit blieb, und dann eben so plötzlich wieder äuſserst heiſs. Indem dies abwechselnd fortging, war in seinem Pulse mehrere Stunden keine merkliche Veränderung 67).

Überführt von der wärme-erzeugenden Kraft der Thiere, setzte ich meine Untersuchungen wei-

67) Wenn der Fall richtig und rein beobachtet ist, woran ich jedoch nicht zweifle, da alle apoplektischen und paralytischen Zufälle mit ähnlichen Erscheinungen vorkommen, und eben dasselbe im Wechselfieber und andern, obwol in längern Zwischenräumen, eintrifft, so beweist er doch nichts für eine eigenthümliche geheime Vis calorifica, sondern er ist längst und sehr genugthuend durch Spasmus cutaneus intermittens erklärt, und könnte noch, wenn es auf bloſse Erklärung und nicht auf eigentliche Wahrheit ankäme, aus krankhaft veränderten chemischen Gesetzen — denn der Zufall ist ja pathologisch — erklärt werden. Und war es mit dem unveränderten Pulse richtig, was so genau noch nicht ausgemacht ist, so hindert dies doch weder die Erklärung aus organischen, noch die aus chemischen Principen; denn bei örtlichen Erscheinungen brauchen die allgemeinen nicht verändert zu sein, und chemisch heiſst es: Wenn Hitze da ist, so e r f o l g t schneller Puls. —

ter fort, nicht sowohl die thierische Wärme zu erklären, als die verschiedenen Erscheinungen mit den Verschiedenheiten der Wärme bei verschiedenen Thieren zu beobachten. Im Verlaufe meiner Versuche fand ich Abwechselungen im Grade der Wärme und Kälte bei demselben Versuche, die ich mir nicht erklären konnte; ich glaubte daher, daſs einige Unvollkommenheit in der Einrichtung des Thermometers daran Schuld sei. Ich theilte Herrn Ramsden meine Einwürfe gegen die gewöhnliche Einrichtung des Thermometers mit, und meine Idee zu einem vollkommnern, was auch zu meinen Versuchen besser paſste. Er machte mir also einige sehr kleine Thermometer, 6 oder 7 Zoll lang, und nicht über $\frac{1}{6}$ Zoll in der Röhre, wobei der äuſsere Durchmesser der Kugel sehr wenig gröſser als die Röhre war, auf welcher der Frierpunkt bezeichnet war. Die Röhre war mit einer kleinen elfenbeinernen Skale gefaſst, so daſs sie sich leicht auf einander bewegten, und jede Lage behielten. Auf der hohlen Fläche dieser Skale waren die Grade bemerkt, die man durch die Röhre sehen konnte. Auf diese Weise war die Gröſse des Instruments sehr vermindert, und man konnte es bei weichen Körpern leichter und sicherer anwenden, und da, wo das vorige oft nicht bequem gebraucht werden konnte. Ich wiederholte also damit einige von meinen vorigen Versuchen, die nicht genugthuend gewesen waren, und fand den Grad der Wärme sehr verschieden, nicht nur von dem, was ich erwartet hatte, sondern auch von dem, was ich in meinen vorigen Versuchen mit dem gewöhnlichen Thermometer gefunden hatte.

Ich habe aber bemerkt, und finde es durch jeden Versuch bestätigt, daſs die vollkommnern Thiere

eine gröſsere Kraft haben, einen gewissen Wärmegrad zu erhalten, den man ihre Standwärme nennen kann, und weit weniger Veränderung zulassen, als die unvollkommnern Thiere; indeſs aus den drei folgenden Versuchen wird erhellen, daſs viele, wo nicht alle, vollkommnere Thiere doch unfähig sind, beständig den Grad zu erhalten, sondern durch äussere Einwirkungen oder Krankheit in ihrer Standwärme geändert werden können. Diese Veränderungen sind weit gröſser u n t e r, als ü b e r dieser Standwärme, indem die vollkommnern Thiere eine gröſsere Kraft haben, der Wärme als der Kälte zu widerstehen, so daſs sie gemeinlich ihrem äuſsersten Wärmegrade nahe sind. Wir brauchen in der That keinen andern Beweis einer Veränderung, als unsere Gefühle, indem sie alle Wärme und Kälte empfinden, welche Empfindung nicht Statt haben könnte, ohne eine wirkliche Veränderung in dem afficirten Theile, und diese Veränderung könnte nicht Statt finden, wenn sie nicht wirklich wärmer oder kälter würden. Ich habe meine Hände oft zu solchem Grade erkältet, daſs ich sie durch ganz frisches Wasser erwärmen konnte; meine Hände waren also wirklich kälter, als das Pumpwasser 68).

68) Nach unserm eignen Gefühle unsere eigene Temperatur zu bestimmen — ist sehr miſslich; denn es ist oft der Fall, daſs die Veränderung oder Handlung, wodurch ursprünglich der Sensualität die Einwirkung des relativen Wärmestoffs, oder der Wärme und Kälte (der Wärmestoff als Bestandtheil der Faser, ist kein Gegenstand des Gefühls) angedeutet wird, durch etwas anders als diesen Wärmestoff erregt wird, oder, daſs ohne das bestimmte Dasein des Wärmestoffs oder den bestimmten Mangel desselben das Gefühl von Wärme oder Kälte

Eine Vermehrung der absoluten Wärme muſs die Textur oder Lage der Theile ändern, um dadurch die Sensation, die wir Wärme nennen, hervorzubringen: und so wie jene vermindert ist, so ist die Textur oder Lage der Theile auf eine entgegengesetzte Weise geändert, und auf einen bestimmten Grad gebracht, wird sie die Ursach der Empfindung von Kälte. Diese Wirkungen könnten nun in beiden Fällen nicht Statt finden, ohne eine Vermehrung oder Verminderung der absoluten Wärme in dem Theile; die Wärme muſs also in einem ihrer verschiedenen Grade da sein. Ich will nicht auszumachen suchen, ob Wärme ein Körper oder Materie, oder bloſs eine Eigenschaft der Materie sei, welches mir bloſs Namensunterschied zu sein scheint; denn eine Eigenschaft muſs doch einem Etwas angehören. Wenn Wärme an die Oberfläche des Körpers gebracht wird, so wird die Haut einigermaſsen erwärmt nach Maaſsgabe der Anwendung, welche so weit gebracht werden kann, als wirklich die lebenden Theile zu verbrennen; im Gegentheil kann eine

da ist. Beide haben den Kunstnamen Calor et Frigus ad sensum, und sind Zufälle mehrerer Fieberkrankheiten. Nach meiner schon irgendwo geäuſserten Meinung ist die gröſsere und mindere Ausdehnung der Empfindungsfaser die Ursache des Gefühls von Wärme und Kälte, und diese kann durch andere Veranlassungen als — Wärmestoff erregt werden. Rigide Fasern werden daher, als minder ausdehnbar und minder verkürzbar, das Dasein oder den relativen Mangel des Wärmestoffs weniger anzeigen, als die schlaffern und ausdehnbarern Fasern, und also den Körper für das Gefühl von Wärme und Kälte unempfindlicher, so wie das Urtheil über Temperatur unzuverlässig bei solchen Leuten machen.

menschliche Hand in einer kalten Atmosfäre so kalt werden, daſs sie diese Sensation ganz verliert, und dafür schmerzt. Absolute Wärme und Kälte können so weit gehen, daſs sie die Struktur der Theile sogar umändern, von welchen die Lebensverrichtungen abhängen.

So wie Thiere den Veränderungen in den Graden der Kälte und Wärme von auſsen unterworfen sind, so werden sie folglich in dieser Rükksicht zum Theil wie leblose Stoffe afficirt, und also so wie diese sich ausdehnen und zusammenziehen, so haben diese Wirkungen bei ihnen noch leichter Statt: z. B. alle vorstehenden Theile und Extremitäten, besonders Zehen, Finger, Nasen, Kämme der Vögel, werden leichter erkältet, und sind daher der Kälte am meisten unterworfen. Thiere sind nicht nur einer Vermehrung und Verminderung der Wärme unterworfen, wie die leblosen Stoffe, sondern der Übergang von einer zu der andern (so weit es bei ihnen Statt haben kann) ist beinahe eben so schnell. Ich will mich indeſs nicht allein auf Sensation beschränken, da diese einigermaſsen von Gewohnheit regulirt wird; denn eine Gewohnheit der Einerleiheit in der Anwendung der Wärme und Kälte bei einem thierischen Körper macht ihn empfindlicher für die kleinste Veränderung, indeſs er durch die Gewohnheit der Abwechselung verhältniſsmäſsig für alle solche Sensationen weniger empfänglich wird. Dies sieht man täglich bei kaltem Wetter an Leuten, die an warme Kleidung gewöhnt sind. Die kleinste Aussetzung der kalten Luft, obgleich die Wirkung, die in der Haut hervorgebracht wird, vieleicht den hundertsten Theil eines Grades beträgt, bewirkt so-

gleich die Empfindung von Kälte, selbst durch die dikkste Bedekkung; jene hingegen, die an dünne Kleidung gewöhnt sind, können die Abwechselung von einigen Graden, ohne sie zu fühlen, ertragen. Hievon sind Hände und Füſse ein Beispiel, indem sie eine Empfindung von Kälte bei der Berührung eines andern Körpertheils geben, ohne daſs man vorhin in ihnen den Eindrukk von Kälte empfunden hatte. Die vorstehenden Theile und Extremitäten erleiden die gröſste Abwechselung in den Graden der Wärme und Kälte, ohne daſs dadurch das Thier oder selbst seine Sensation wesentlich afficirt wird. Ich finde, daſs bei äuſserlicher Anwendung von Wärme oder Kälte auf solche Körper der Wärmemesser steigen oder fallen kann, aber nicht im Verhältniſs, wie bei leblosen Dingen. Auch werden die lebenden Theile nicht in demselben Verhältniſs kalt oder warm, wie bei Anbringung des Thermometers an die Haut erhellet; denn das Oberhäutchen muſs man als einen todten Überzug betrachten, die einen gröſsern Grad von Wärme oder Kälte anzunehmen fähig ist, als die Theile unter ihm; und da man vermuthen könnte, daſs die ganze Abwechselung bloſs in diesem Überzuge läge, so machte ich dagegen folgende Versuche.

I. Ich brachte den Kopf des Thermometers unter meine Zunge, wo er vollkommen von den umgebenden Theilen bedekkt war; und nachdem ich ihn so einige Minuten gehalten hatte, fand ich, daſs er zu 97° stieg; aber er stieg nun nicht höher. Dann nahm ich mehrere Eisstükke von der Gröſse einer Wallnuſs, und brachte sie in dieselbe Lage, indem ich sie bloſs schmelzen lieſs, damit die An-

wendung der Kälte besser vor sich ginge, indem ich immer das Wasser ausspie. Nach einigen Minuten fiel der eingebrachte Wärmemesser auf 77°, so daſs der Mund also 20° Wärme verloren hatte. Das Thermometer stieg nach und nach wieder auf 97°, aber fiel bei diesen Versuchen nicht so tief, als es in der Hand gethan haben würde, wenn ein Stükk Eis eben so lange darin gehalten wäre. Vieleicht ist es dadurch, daſs die Oberfläche der Zunge mit warmen Theilen umgeben ist, fast unmöglich, daſs sie unter dem Grade erkältet werde; aber ich glaube vielmehr, daſs Theile, wie die Hand, eine gröſsere Abwechselung zulassen, weil sie unmerklich die Abwechselungsgewohnheit im Kältegrade erlangt haben, und folglich weniger empfänglich für den Eindrukk desselben werden, und mithin weniger leicht der letzte erregt wird.

Als weitern Beweis, daſs die vollkommnern Thiere ihre Wärme einigermaſsen nach der Anwendung der äuſsern Wärme zu verändern fähig sind, will ich folgende an Menschen gemachte Versuche anführen.

Da der Mund zum Theil so häufig mit der äuſsern Atmosfäre beim Athmen in Berührung kömmt, daſs alles, was man hineinbringt, als unter dem Einflusse dieser Atmosfäre betrachtet werden kann, so wird jeder Versuch über Wärme und Kälte an diesem Theile etwas unsicher. Ich glaubte, daſs die Harnröhre besser dazu passe, weil sie als innere Höle bloſs unter dem Einflusse der Wärme und Kälte an die äuſsere Haut der Theile angewandt stehe. Auch glaubte ich, daſs, was auch immer die Wirkung der

Wärme und Kälte sei, sie eher in der Harnröhre Statt finden würde, da sie ein hervorstehender Theil ist, als in einem andern Theile, und also, wenn lebende Thiersubstanz in etwas den gemeinen Gesetzen der Materie in dieser Hinsicht unterworfen wäre, die Harnröhre leicht afficirt werden dürfte. Um dies zu bewirken, verschaffte ich mir einen Menschen, der an sich die nöthigen Versuche dieser Art machen liefs.

II. Ich brachte den Kopf meines Thermometers in die Harnröhre ohngefähr einen Zoll tief, und nach einer Minute stieg das Quekksilber zu 92°; 2 Zoll tief stieg es zu 93°, 4 Zoll zu 94°, und am Bulbus Urethrae, wo er von warmen Theilen umgeben war, zu 97°.

III. Nachdem diese Theile eine Minute zu 65° eingetaucht waren, so stieg der Thermometer, einen Zoll tief eingebracht, auf 79°, welches mehreremal mit gleichem Erfolge wiederholt wurde. Um zu entdekken, ob etwa eine Verschiedenheit in der Schnelligkeit des Überganges der Wärme und Kälte bei lebenden und todten Theilen sei, und zu entscheiden, ob die Ausdehnung beider gleichfalls verschieden wäre, nahm ich einen todten Penis, um daran folgende vergleichende Versuche zu machen, indem ich der Meinung war, dafs alle solche Versuche so gleichartig als möglich sein müssen, aufser in Fällen, wo der Unterschied, wenn einer da ist, den wesentlichen Theil des Versuches ausmacht.

IV. Die Wärme des Penis einer lebenden Person, anderthalb Zoll tief in der Harnröhre, war ge-

nau 92°, und ein todter wurde zu demselben Grade erwärmt. Beide wurden in dasselbe Gefäfs mit Wasser zu 50° getaucht, und durch mehrmaliges Einbringen des Thermometers konnte ich die comparative Schnelligkeit, mit welcher sie von 92° kalt wurden, bemerken, und ich fand, dafs der todte 2 bis 3 Minuten früher erkaltete; beim lebenden fiel das Quekksilber auf 58, und beim todten auf 50°. Tiefer sank es nicht, auch bei längerer Anwendung. Ich wiederholte den Versuch mehrere Male mit gleichem Erfolge, obgleich zu einer Zeit ein kleiner Unterschied in der Wärme des Gliedes und des Wassers da war; aber der Unterschied im Erfolge war fast verhältnifsmäfsig bei allen drei verschiedenen Versuchen, und man kann daher dieselben Folgerungen aus ihnen ziehen. Bei diesen letzten Versuchen war der Unterschied des Erkaltens zwischen einem todten und lebenden Theile klein: etwas, das schwerlich durch den ganzen Körper auf einerlei Weise Statt findet; denn sonst müfsten die lebenden Thiere mit der Atmosfäre, worin sie leben, immer einerlei Wärmegrad haben. Der Mensch, an dem ich die Versuche machte, wollte die Theile nicht unter 53 oder 54° erkälten lassen; ich konnte also nicht untersuchen, ob die Wärme-Erzeugungskraft stärker angestrengt würde, wenn die Wärme so niedrig gebracht wäre, als Destruction zu drohen; aber aus einigen Versuchen an Mäusen wird erhellen, dafs die thierischen Kräfte, wenn die Noth eintritt, zu dieser Wirkung aufgeregt werden.

Da ich durch obige Versuche gefunden hatte, dafs die Theile eines Thiers unter der gewöhnlichen oder natürlichen Wärme kalt werden konnten,

machte ich andere, um auszumachen, ob dieselben Theile viel heifser gemacht werden könnten, als die Standwärme der Thiere. Diese Versuche waren wie die vorigen, nur dafs das Wasser dabei heifser war, als die natürliche Wärme des Thiers.

V. Die natürliche Wärme der Theile war 92°; sie wurden 2 Minuten in 113° erhitztes Wasser getaucht, und der Thermometer, wie oben eingebracht, stieg auf $100\frac{1}{2}$°. Auch diesen Versuch wiederholte ich mehrere Male, aber konnte die Wärme des Gliedes nicht höher bringen, wahrscheinlich, weil der Mensch kein heifseres Wasser ertragen konnte.

VI. Zur Vergleichung wurden der lebende und todte Theil beide in Wasser getaucht, das allmählig von 100 zu 118° erwärmt wurde. Nach einigen Minuten stieg bei dem todten das Quekksilber auf 114°, bei dem lebenden aber nicht höher, als $102\frac{1}{4}$°. Der Mensch bemerkte, dafs, nachdem die Theile ohngefähr eine Minute im Wasser gewesen wären, er keine Hitze des Wassers gefühlt hätte, aber bei Anrührung des Wassers hätte er die Hitze kaum ertragen können. Beim Anhalten des Thermometers an die lebende Eichel fiel das Quekksilber sogleich von 118 auf 104°, indefs es bei dem todten blofs 1° fiel, so dafs die lebende Eichel das umgebende Wasser in einiger Entfernung abkühlte. (Dies kann einen nützlichen Wink über das Baden geben, es sei in warmem oder kaltem Wasser; denn beides wird bald die Temperatur des Körpers annehmen, und der Kranke sollte also in einem grofsen Bade von einer Stelle zur andern rükken, und in einem kleinen sollte

ein beständiger Zuflufs von Wasser mit der beabsichtigten Wärme sein 69.)

VII. Die Wärme des Mastdarms bei demselben Manne war genau $98\frac{1}{2}^{\circ}$.

Beim zweiten bis sechsten Versuche wurde die innere Höle, die sowohl sehr gefäfsreich, als empfindlich ist, durch äufserliche Wärme und Kälte, die zwar nur an die Haut des Theils gebracht wurde, in der Temperatur verändert, indefs beim siebenten ein anderer Theil desselben Körpers, wo die äufsere Wärme oder Kälte wenig oder gar keinen Eindrukk machen konnte, die Standwärme hatte. Ob es gleich aus Versuchen erhellt, dafs der Mastdarm nicht der wärmste Theil des Thiers ist, so wiederholte ich doch den siebenten Versuch, um zu bestimmen, wie weit die Wärme durch Reizung der ganzen Constitution, die zur Beschleunigung des Pulses zureicht, vermehrt werden könnte. Da also der Mann ein tüchtiges Abendbrodt und eine Flasche Wein zu sich genommen hatte, so wurde der Puls

69) Es wäre sehr einseitig, der Wärme und Kälte des Wassers beim Baden allen arzneilichen Nutzen abzusprechen; aber was Wärme und Kälte beim Baden Gutes wirken, wirken sie gewifs nur durch den ersten Eindrukk, und dies mufs verloren gehen, wenn Wärme und Kälte fortgesetzt werden. Der Hauptnutzen des Badens wird wol beständig die Reinigung der Haut bleiben, mit alle dem Nutzen, den dieser für die thierische Ökonomie hat, das Wasser mag dabei mehr oder minder warm, oder mehr oder weniger kalt sein. Wo es also auf ein anhaltendes Baden ankömmt — ist der Hunter sche Wink überflüssig, und, wo Wärme und Kälte als dynamische Mittel wirken sollen, unpafslich.

von 73 auf 87 vermehrt; aber doch stieg das Thermometer blofs auf $98\frac{1}{2}$°.

Da ich vormals Versuche an Haselmäusen im Winterschlafe gemacht hatte, um zu sehen, ob zu der Zeit eine Veränderung in der thierischen Ökonomie Statt hätte, so fand ich unter meinen Noten einige, die zum gegenwärtigen Zwekke gehören; aber um noch gewisser über die Genauheit der vorigen Versuche zu sein, wiederholte ich sie mit meinem neuen Thermometer.

VIII. In einem Zimmer, worin die Luft zwischen 50 und 60° temperirt war, wurde eine kleine Öffnung in den Bauch einer Haselmaus gemacht, die grofs genug war, den Kopf des Wärmemessers einzulassen, auf dessen Hineinbringen in die Mitte der Bauchhöle er auf 80° und nicht höher stieg.

IX. Die Haselmaus wurde in eine kalte Atmosfäre gebracht von 15° über 0, und da 15 Minuten gelassen, und der nachmals eingebrachte Wärmemesser stieg zu 85°.

X. Die Haselmaus wurde wieder in eine kalte Atmosfäre gebracht auf 15 Minuten, und der eingebrachte Wärmemesser stieg anfangs nur auf 72°; aber nach und nach endlich auf 83, 84, 85°.

XI. Sie wurde zum dritten Male in die kalte Atmosfäre auf 30 Minuten gebracht; der untere Theil des Thiers am Boden der Schüssel war fast gefroren; das ganze Thier war erstarrt und sehr geschwächt. Der Thermometer wurde eingebracht,

und die Wärme wechselte in verschiedenen Theilen des Bauchs ab; im Bekken, zunächst den Theilen, die am meisten der Kälte ausgesetzt waren, war sie nur 62°, in der Mitte zwischen den Gedärmen 70°; aber gegen das Zwerchfell stieg sie zu 80, 82, 84 und 85°, so dafs in der Mitte des Körpers die Wärme 10° abgenommen hatte. Da ich eine Abwechselung in verschiedenen Theilen derselben Höle bei demselben Thiere fand, wiederholte ich diese Versuche bei einer andern Haselmaus.

XII. Nachdem ich eine gesunde Haselmaus im Winterschlafe in ein geheiztes Zimmer zu 64° gebracht hatte, brachte ich den Thermometer in ihren Bauch fast in der Mitte zwischen dem Thorax und der Pubis, und das Quekksilber stieg zu 74 oder 75°; ich wandte den Kopf gegen den Zwerchmuskel, und es stieg zu 80°, und an der Leber zu 81½°.

XIII. Die Haselmaus wurde in eine Atmosfäre zu 20° gebracht, und blieb da eine halbe Stunde; herausgenommen war sie sehr munter, sogar munterer als vorher. Der eingebrachte Wärmemesser stieg in den untern Theilen des Bauchs auf 91°, und an der Leber zu 93°.

XIV. Das Thier wurde nochmals in die kalte Atmosfäre gebracht zu 30°; nach einer Stunde stieg das eingebrachte Thermometer an der Leber zu 93°. und im Bekken zu 92°; die Haselmaus blieb sehr munter.

XV. Sie wurde aufs Neue in eine 19° kalte Luft gebracht, und blieb da eine halbe Stunde; die

Wärme war am Zwerchmuskel 87°, im Bekken 83°, aber das Thier war jetzt weniger munter.

XVI. Sie wurde in ihren Käfigt gebracht, und nach zwei Stunden stand das Thermometer am Diaphragma 93°.

Da ich nicht im Stande war, Igel in der Schlafzeit anzuschaffen, um ihre Wärme während derselben zu bestimmen, so mußte mein Freund, der Wundarzt Jenner zu Berkley, dieselben Versuche bei diesen Thieren machen, damit ich sie mit denen an der Haselmaus vergleichen könnte, und sein Befund ist folgender:

„I. Die Atmosfäre war im Winter 44°, die „Wärme des schlafenden Igels im Bekken 45°, am „Zwerchfelle $48\frac{1}{2}$°."

„II. Die Atmosfäre 26°; die Wärme des Igels „in der Bauchhöle nur 30°."

„III. Derselbe Igel wurde zwei Tage der kalten Atmosfäre von 26° ausgesetzt, und der Mastdarm war 93° warm; die Wunde im Bauche war „jetzt so klein, daſs sie den Wärmemesser nicht „einlieſs."

„Ein vergleichender Versuch wurde mit einem „Schooſshündchen gemacht; die Atmosfäre war 50°, „und die Wärme im Bekken, so wie am Diaphragma, „war 102°."

„Im Sommer, die Atmosfäre 78°, war die „Wärme eines muntern Igels in der Bauchhöle gegen „das Bekken 95°, und am Diaphragma 97°."

Diese Versuche ergeben, daſs die Wärme eines Thiers durch die Kälte vermehrt wird, wenn Verrichtungen da sind, zu denen Wärme nöthig ist.

Bei den Versuchen mit der ersten Haselmaus war die Wärme des Thiers 80°, welche unter der Standwärme der Verrichtungen dieses Thiers ist, und in der kalten Mischung stieg die Wärme zu 85°. Bei der zweiten Haselmaus wurde die Wärme durch wiederholte Versuche von 75 zu 93° gebracht. Es entsteht nun natürlich die Frage: Wurde die Wärme im Thiere vermehrt, um der künstlichen Kälte der kalten Mischung zu widerstehen? Oder entstand sie durch eine in die Bauchhöle gemachte Wunde und die Anstrengung der thierischen Kräfte, die zur Hebung dieses Schadens erforderlich war, und welche nicht ohne die Wärmevermehrung Statt finden konnte? Dafs die Wunde Veranlassung war, erhellet aus dem Versuche beim zweiten Igel; denn in einer Temperatur von 26° war er in einem sehr torpiden Zustande, und brachte das Quekksilber nur auf 30°, aber nach der Verwundung und Zurükkbringung in die Kälte, und zwar nach zwei Stunden, war die Wärme im Mastdarme 92°, und das Thier, statt torpide zu sein, munter, und sein Lager fühlte sich warm an. (Versuche haben gezeigt, dafs die Hitze eines entzündeten Theils nahe der gröfsten oder Standwärme des Thiers ist, indem es ein Theil des Entzündungsverlaufs zu sein scheint, die Wärme zu der Standwärme zu erheben.)

Warum die Wärme der Haselmaus in einer Atmosfäre von 50 bis 60° nur 80° ist, ist nicht leicht auszumachen, aufser als Würkung des Schlafs. Aber ich sollte meinen, dafs der Schlaf, an sich betrachtet, hier nicht her gehört, da er bei allen Graden der Wärme und Kälte eintritt. Bei Thieren, deren willkührliche Handlungen durch Kälte aufgehoben

werden, scheint diese zum Theil als Sedativmittel zu würken, in Folge dessen die Thierkräfte verhältnifsmäfsig geschwächt werden, ob sie gleich selbst dann im Stande bleiben, alle Lebensverrichtungen fortzusetzen. Über diesen Punkt hinaus scheint Kälte als ein Reizmittel zu würken, und erregt die thierischen Kräfte zur Selbsterhaltung. Es ist mehr als wahrscheinlich, dafs dies von den meisten Thieren gilt, und dafs es einen Kältegrad giebt, der jeder besondern Thierklasse entspricht, und durch dessen Anwendung die willkührlichen Handlungen aufgehoben werden.

Wenn ein Mensch schläft, so ist er kälter als im Wachen, und ich finde im Allgemeinen, dafs der Unterschied bei $1\frac{1}{2}°$, zuweilen weniger ist. Aber diese Verschiedenheit im Kältegrade ist nicht die Ursache des Schlafs, sondern Würkung; denn manche Krankheiten bringen einen bei weitem gröfsern Kältegrad in den Thieren hervor, ohne die Neigung zum Schlafe zu erregen: es mufs also die Unthätigkeit von Kälte bei Thieren vom Schlafe verschieden sein. Aufserdem gehen alle Verrichtungen des vollkommenen Lebens, als Verdauung, Sensation u. s. w. 70), während des Schlafes fort, wenigstens bei vollkommnern Thieren, deren keine im torpiden Zustande der Thiere Statt hat.

70) Wenn man die Möglichkeit, zu empfinden, Sensation nennt, so mag die Sensation bei jedem Thiere, auch dem Winterschläfer, fortdauern; aber im eigentlichen Sinne besitzt auch das vollkommnere Thier im Schlafe kein reges Gefühl oder Sensation; denn ich kenne eins dieser vollkommnen Thiere, das im Schlafe in tiefen Schnee

Um zu sehen, ob das Resultat dieser Versuche an der Haselmaus der Mäusegattung eigenthümlich wäre, wünschte ich dieselben Versuche an gewöhnlichen Mäusen zu wiederholen.

XVII. Ich nahm eine starke und kraftvolle gemeine Maus, und bei einer Atmosfäre von 60° wurde das Thermometer in den Bauch gebracht: am Zwerchfelle stieg das Quekksilber zu 99°, aber im Bekken nur $96\frac{3}{4}$°.

Hier war zwischen der Haselmaus und der Maus ein wirklicher Unterschied von 19°, indem die Haselmaus blos 80° hatte, und doch hatten die Thiere einerlei Gröſse, waren fast von einerlei Geschlechtsgattung, und es war in einerlei Jahrszeit und fast einerlei Temperatur der Atmosfäre.

XVIII. Dieselbe Maus wurde in eine kalte Atmosfare von 13° gebracht, und nach einer Stunde zeigte der Wärmemesser am Zwerchfelle nur noch 83, und im Bekken 78°.

Hier war die wirkliche Wärme des Thiers am Diafragma zu 16° verringert, und 18° im Bekken, indeſs bei der Haselmaus sie 5° stieg, aber bei Wiederholung verloren war.

gesetzt werden kann, ohne aufzuwachen, bis die Stunde des Aufwachens schlägt. — Und was die Kälte als Ursache des Schlafs betrifft, so ist längst bekannt, daſs — eine unbezwingliche Neigung zum Schlafe die Ursache des Erfrierens ist, und man sollte kaum glauben, daſs Hunter dies hätte übersehen können. —

XIX. Um zu entscheiden, ob ein geschwächtes Thier dieselbe Kraft hätte, Wärme und Kälte zu erhalten, wie ein starkes, schwächte ich eine Maus durch Hunger, und brachte dann den Wärmemesser in den Bauch. Am Zwerchfelle stieg er zu 97, im Bekken zu 95°, also zwei Grad kälter, als die starke Maus. Sie wurde in eine eben so kalte Atmosfäre gebracht, wie die andere, und der eingebrachte Thermometer stand am Zwerchfelle auf 79, und im Bekken auf 74°.

Diese gröſsere Verminderung der Wärme, die im Bekken 21, am Zwerchfelle 18° betrug, ist vieleicht mit der geschwächten Kraft des Thiers durch Mangel an Futter im Verhältniſs.

Um zu entscheiden, wie weit verschiedene Theile anderer Thiere eine verschiedene Wärme hätten, machte ich folgende Versuche an einem gesunden Hunde.

XX. Der Kopf des Thermometers wurde 2 Zoll tief in den Mastdarm gebracht; das Quekksilber stieg auf $100\frac{1}{2}$°. Die Brusthöle des Hundes wurde geöffnet, und eine Wunde in die rechte Herzkammer gemacht, und sogleich stieg der eingebrachte Thermometer genau auf 101°. Zunächst wurde eine Wunde in die Substanz der Leber gemacht, worin das Thermometer $100\frac{3}{4}$° zeigte. Dann wurde es in die Magenhöle gebracht, und es stand genau 100°. Alle diese Versuche geschahen innerhalb weniger Minuten.

XXI. Der Thermometer wurde in den Mastdarm eines Ochsen gebracht, und das Quekksilber stieg genau auf $99\frac{1}{2}$°.

XXII. Dies wurde an einem Kaninchen wiederholt, und das Quekksilber stieg zu $99\frac{1}{2}°$.

Aus den Versuchen an Mäusen und am Hunde erhellet deutlich, daſs jeder Theil des Thiers nicht einerlei Wärme hat, und daher können wir schlieſsen, daſs die Wärme der Lebenstheile eines Menschen gröſser ist, als die des Mundes, Mastdarms oder der Harnröhre.

Um zu entscheiden, wie weit meine Idee, daſs die Wärme der Thiere sich im Verhältniſs zu dem Grade ihrer Vollkommenheit abändere, wahr sei, machte ich folgende Versuche an Vögeln, die ich einen Grad unter den sogenannten vierfüſsigen Thieren hielt 71).

XXIII. Ich brachte den Ball des Thermometers nach gerade in den Mastdarm mehrerer Hüner, und fand, daſs das Quekksilber auf 103, $103\frac{1}{2}$, ja bei einem auf 104° stieg.

XXIV. Ich machte dieselben Versuche an mehrern Hähnen, und das Resultat war dasselbe.

71) Es kann beim Vergleiche von Thierklassen, Gattungen und Arten gar nicht von gröſserer oder minderer Vollkommenheit die Rede sein; denn jedes Thier ist für sich und seine Lage vollkommen. Es gibt in der That in der Naturwissenschaft keinen magerern Gedanken, als die Stuffenfolge nach — äuſserer Gestalt; denn — er gibt uns bloſs ein neues Wort, und ist für unsre Erfahrung eben so kauderwelsch als dessen feinsinnige Anwendung, daſs nämlich nun diese ganze Stuffenfolge — sich um den Alleinnutzen des — Menschen, wie das Rad um die Achse, drehe —. Dann steht doch der Affe obenan!!!

XXV. Um zu entscheiden, ob die Wärme der Henne zur Brützeit vermehrt würde, wiederholte ich den XXIII. Versuch an mehrern sitzenden oder Klukkhünern; bei einer stieg das Quekksilber zu 104°, bei andern auf $103\frac{1}{2}$ und 103°, wie beim Versuche XXIII.

XXVI. Ich brachte den Kopf des Thermometers unter eben die Henne, deren Mastdarm 104° war, und fand gleiche Wärme, wie im Mastdarme.

XXVII. Ich nahm einige Eier unter der Henne weg, in denen die Jungen ungefähr drei Viertheile gebildet waren„ machte ein Loch in die Schale, brachte den Thermometer ein, und das Quekksilber stieg zu $99\frac{1}{2}$°. Bei einigen, die faul (schier) waren, war die Wärme 2° geringer, so dass das Leben im lebenden Eie einigermafsen zur Erhaltung der eigenen Wärme beitrug.

Hat die Vermehrung von 3 oder 4° Wärme, die den Unterschied zwischen Geflügel und vierfüfsigen Thieren ausmacht, Bezug auf den Zwekk des Brütens? Die Wärme in den Eiern, die durch die Wärme des Vogels bewürkt und unterhalten wurde, war nicht über der Standwärme der vierfüfsigen Thiere, und sie würde wahrscheinlich geringer sein, wenn die Wärme des Huhns nicht so grofs gewesen wäre.

Ich fand aus obigen Versuchen, dass Vögel, obgleich sicher weniger vollkommene Thiere, einige Grade wärmer waren, als die sogenannten vierfüfsigen Thiere, und setzte daher die Versuche nach glei-

chem Grundsatze fort, und machte folgende bei einer noch niedrigern Ordnung, indem die sogenannten Amfibien den Vögeln am nächsten stehen 72).

XXVIII. Ich brachte den Wärmemesser in den Magen, und hernach in den Hintern einer gesunden Viper, und das Quekksilber stieg bei 58° atmosfärischer Wärme zu 68°.

XXIX. Nachdem ich die Wärme des Wassers in einem Weiher, worin Karpfen waren, 65½° gefunden hatte, nahm ich einen Karpfen heraus, und im Magen stieg der Wärmemesser auf 69°, so daſs die Verschiedenheit nur 3½° war.

XXX. Die Wärme der Luft war 56°; einige Regenwürmer wurden in ein Glas gethan, und der Thermometer, zwischen sie gebracht, stieg auf 58½°.

Dieser Versuch wurde wiederholt; die Atmosfäre war 55, und die Würmer waren 57°.

XXXI. Die Atmosfäre war 54°; vier schwarze Schnekken wurden in ein kleines Gefäſs gesetzt, und der zwischen sie gebrachte Wärmemesser stand auf 55¼°.

72) Wahrlich, wenn es einen handgreiflichen Beweis gegen alle Stuffenfolge dieser Art gibt, so ist es diese wundersame Zusammenstellung! Wenn das Ganze nicht mehr zureichen will, so muſs es ein ähnliches — Herz, eine hypothetisch - ähnliche Lunge, oder ein anderes Organ thun, ohne daſs man auch nur mit einem Blikke die ungeheuern Unterschiede bemerkt. Wenn ein unwürdiger und nachtheiliger Gebrauch von der Analogie gemacht ist, so ist es dieser, und man würde besser thun, die Hauptklassen der Thiere nach Unterschieden, als nach Ähnlichkeiten zu bestimmen.

XXXII. Die Atmosfäre war 56°; drei Blutigel wurden in ein kleines Glas gebracht, und das Thermometer stieg auf 57°.

Der Versuch wurde bei 54° der Atmosfäre wiederholt, und das Quekksilber stand $55\frac{1}{2}$°.

Um zu sehen, wie weit die kältern Thiere eine Kraft hätten, ihre Standwärme zu erhalten, wenn sie strenger Kälte ausgesetzt würden, machte ich folgende Versuche.

XXXIII. Eine Natter, deren Wärme 68° war, wurde in eine Pfanne und diese in die kalte Mischung zu 10° gesetzt, und nach 10 Minuten hatte das Thier nur noch 37° Wärme. Noch nach 10 Minuten war die Wärme 35°, und die Mischung 13°. Es blieb noch 10 Minuten in der Mischung zu 20°, und seine Wärme war auf 31° gefallen; aber tiefer fiel sie nicht; der Schwanz begann zu frieren, und das Thier wurde sehr schwach. Das Thier wurde viel langsamer kalt, als viele bei nachfolgenden Versuchen.

Da der Frosch in seinem Baue der Natter ähnlicher ist, als den Vögeln oder Fischen, so machte ich folgende Versuche an ihm.

XXXIV. Ich brachte die Kugel des Thermometers in seinen Magen, und das Quekksilber stand 44°. Ich setzte den Frosch in eine kalte Mischung, und das Quekksilber sank zu 31°; das Thier schien fast ganz todt, erholte sich aber sehr bald wieder; unter diesem Punkt war es nicht möglich, die Wärme zu vermindern, ohne das Thier zu tödten. Aber

die Abnahme in der Wärme war schneller, als bei der Viper, obgleich die Mischung fast dieselbe war.

XXXV. Bei einem Aale sank die Wärme des Magens in der kalten Mischung von 37 auf 31°. Dies Thier schien todt zu sein, aber den nächsten Tag lebte es wieder.

XXXVI. Bei einer Schnekke sank die Wärme in der kalten Mischung von 44 zu 31°, und das Thier erfror.

XXXVII. Mehrere Blutigel wurden in eine Flasche gethan, und diese in die kalte Mischung gesetzt; der zwischen sie gebrachte Wärmemesser fiel auf 31°, und endlich nach einer hinlänglichen Zeit zur Zerstörung des Lebens stieg er wieder auf 32°, und die Blutigel erfroren. Bei allen diesen Versuchen wurden die Thiere beim Aufthauen todt gefunden.

Da ich fand, dafs unvollkommnere Thiere ohne gänzliche Vertilgung des Lebens ihre Wärme bis auf den Punkt vermindern lassen, bei welchem todte, feste und flüssige Dinge gefrieren, aber unter diesem sterben, so wünschte ich zu wissen, zu welchem Wärmegrade das Thier erhoben werden könnte.

XXXVIII. Eine gesunde Natter wurde in eine 108° heifse Atmosfäre gebracht, und sieben Minuten da gelassen; die Wärme des Thiers im Magen und Anus war $92\frac{1}{2}$°, aber höher konnte sie in der Atmosfäre nicht gebracht werden. Derselbe Versuch wurde an Fröschen mit einerlei Resultat gemacht.

XXXIX. Ein sehr schwacher Aal mit 44° Wärme, wie die der Atmosfäre, wurde 15 Minuten lang in

65° warmes Wasser gesetzt, und hatte dann einerlei Wärme mit dem Wasser.

XL. Ein Schlei von 41° Wärme wurde in 65° warmes Wasser gesetzt. Nach 10 Minuten wurde der Ball des Thermometers in den Magen und Mastdarm gebracht, und das Quekksilber stieg auf 55°. Diese Versuche wurden mit fast gleichem Erfolge wiederholt.

Zu entscheiden, ob das Leben eine Kraft besäſse, der Wärme und Kälte bei den untern Thierklassen zu widerstehen, machte ich vergleichende Versuche an lebenden und todten Thieren.

XLI. Ich nahm einen lebenden und todten Schlei, und einen lebenden und todten Aal, und setzte sie in warmes Wasser; sie nahmen die Wärme gleich schnell auf, und, der Kälte ausgesetzt, nahmen sie die Kälte mit gleicher Schnellheit auf.

Ich habe lange vermuthet, daſs das Lebensprincip nicht ganz auf die Thiere oder thierische Substanz mit sichtlicher Organisation oder freiwilliger Bewegung beschränkt wäre, sondern nahm an, daſs dasselbe Princip in Thiersubstanzen existiren könnte, die keine augenscheinliche Organisation und Bewegung besäſsen, wenn die — einfache Erhaltungskraft nöthig wäre.

Schon vor zwanzig Jahren, als ich mich damit beschäfftigte, Zeichnungen von dem Wachsen der Jungen im Eie während des Brütens zu machen, wurde ich zu dieser Meinung gebracht. Ich beobachtete damals, daſs, wenn ein Ei bebrütet würde, der Dotter, der während des Brütens nicht vermin-

dert wird, beständig bis ans Ende gut blieb, und dafs der Theil des Weifsen, der beim Wachsen des Jungen nicht verbraucht war, eben so gut blieb, obgleich beide eine Wärme von 103°, bei Hünereiern drei, und bei Enten vier Wochen lang, ausgehalten hatten; aber ich bemerkte, dafs, wenn ein Ei nicht bebrütet wurde, es fast in gleicher Zeit mit jedem andern Stoffe faul wurde 73).

Um auf einem andern Wege zu erfahren, wie weit Eier ein Lebensprincip besäfsen, machte ich folgende Versuche.

XLII. Ich brachte ein Ei in eine Kälte zu 0, bis es fror; ich thaute es auf; hiedurch mufsten die Erhaltungskräfte des Eies zerstört sein. Dann legte ich dies Ei in die kalte Mischung zugleich mit einem frischgelegten, und fand den Unterschied zwischen dem Gefrieren $7\frac{1}{2}$ Minuten: das frische Ei widerstand so viel länger der Kälte.

73) Es kommt nur darauf an, wie weit oder wie enge man den Begriff des Lebens machen will, um — jede flüssige Substanz bis auf das Wasser im Brunnen — lebendig zu machen, oder wirkliche lebendige Dinge unter die todten zu bringen. Wenn Erhaltungskraft nach Hunter und seinen Nachsprechern Leben ist, so gebe man auch dem Kiesel im Flusse sein Lebensprincip, und wir sind — am Ende. — So viel wir jetzt wissen, besitzt kein Ei, als solches, Lebenskraft, und seine Erhaltung hängt von der Kalkschaale ab. Das in ihm lebende ist das Punctum saliens und seine nächsten festen, nicht flüssigen Theile —, oder der Fötus. Was das Faulwerden unbebrüteter Eier betrifft, so gestehe ich, dafs mir die Bemerkung ganz fremd ist, und ganz unbegreiflich obenein. ——

XLIII. Ein frisches Ei wurde in eine kalte Atmosfäre zwischen 15 und 17° gebracht, und gefror nach ohngefähr einer halben Stunde; aber aufgethaut und in eine Atmosfäre von 25° gebracht, gefror es fast in der Hälfte Zeit. Dieser Versuch wurde oft mit fast gleichem Erfolge wiederholt 74).

Um den verhältnifsmäfsigen Wärmegrad zwischen einem lebendigen und todten Eie zu bestimmen, so wie: ob ein lebendes Ei denselben Gesetzen, wie die unvollkommnern Thiere, unterworfen sei, machte ich folgende Versuche.

XLIV. Ein frisches und ein gefrornes wieder aufgethauetes Ei wurde in die kalte Mischung zu 15° gelegt; das aufgethauete kam bald zu 32°, und begann anzuschwellen und zu frieren; das frische sank zu $29\frac{1}{2}$°, und 25 Minuten später, als das todte, stieg es zu 32°, schwoll an und gefror.

In diesem Versuche war die Würkung beim frischen Eie ähnlich der beim Frosche, Aale, Schnekke u. s. w., wo das Leben 2 bis 3° unter dem Ge-

74) Wenn es ausgemacht ist, dafs irgend eine Flüssigkeit, ohne organisch oder lebendig zu sein, später friert, als eine andere, wenn Stoffe, deren Mischung durch Kälte geändert wird, leichter gefrieren, wenn sie schon ein Mal gefroren sind, d. h., wenn ihre durch Kälte zu verändernde Mischung schon ein Mal durch Kälte geändert ist, wie z. B. der Essig u. a.: so folgt nicht, wie ich glaube, dafs man nach den angeführten Versuchen eine von einem Leben abhängige Wärme in dem Eie annehmen könne, sondern blofs von der Mischung seiner Theile.

frierpunkt die Wärme fallen liefs, aber hernach aller weitern Abnahme widerstand; da aber die Lebenskräfte erschöpft waren durch diese Anstrengung, so froren die Theile wie jeder andere todte thierische Stoff 75).

Aus diesen Versuchen erhellet, dafs ein frisches Ei die Kraft hat, der Wärme, Kälte und Fäulnifs zu widerstehen in dem Grade, wie viele von den unvollkommenen Thieren; und es ist mehr als wahrscheinlich, dafs diese Kraft bei beiden aus einerlei Principen entsteht.

Aus dem Umstande, dafs unvollkommnere Thiere, an denen ich meine Versuche machte, ihre Wärme so leicht verändern, können wir schliefsen, dafs bei ihnen die Wärme nicht so wesentlich zum Leben sei, als bei vollkommnern, ungeachtet sie zu manchen Verrichtungen wesentlich sein mag, die man sekundäre Lebensverrichtungen nennen kann.

75) Der Gefrierpunkt des Wärmemessers ist nicht der allgemeine Gefrierpunkt aller Substanzen, ohne dafs eine Wärmeerzeugungskraft und etwas anders, als blofs die chemische Beschaffenheit, dabei in Betracht käme. Das Ei wird einigermafsen durch seine Kalkrinde von der Einwürkung der äufsern Temperatur geschützt, so wie sogar das Wasser und die Fische darin durch eine Eisrinde. — Dafs bei Thieren mit eigentlichem Kreislaufe, wenn sie erfroren sind, erfahrungsgemäfs eine Herstellung des vollständigen Lebens möglich ist, beweist 1) dafs das Lebensprincip nicht vertilgt war, und 2) eben dadurch, dafs die Wärme nicht mit dem Leben als Ursache und Würkung, oder als Subject und Äufserung verbunden, sondern blofs Bedingung der Lebenswürkung ist, und ihren Grund nicht in der Lebenskraft, sondern in der Handlung eines Princips aufser ihr hat.

als Futter zu verdauen, die Gattung fortzupflanzen, welche beide, besonders die letzte, die gröſsten Kräfte erfodern. Die sogenannten unvollkommenen Thiere sind besonders für die Verdauungsverrichtung thätig; wir können also annehmen, daſs sie grade so viel Wärme besitzen, als diese Verrichtung fodert, da es nicht zum Leben des Thieres nöthig ist, daſs die Wärme je so hoch steige, als die Fortpflanzungskräfte in Thätigkeit zu setzen*). Wenn daher diese unvollkommnen Thiere einer solchen Kälte ausgesetzt sind, die ihre Kräfte schwächt, und sie unfähig macht, die ersten dieser sekundären Handlungen auszuüben, so hören sie einigermaſsen auf, willkürlich zu handeln, und bleiben in einem torpiden Zustande während der strengen Kälte, welche immer in einem Theile des Winters solcher Länder eintritt, die sie bewohnen, und da das Futter solcher Thiere in der kalten Jahrszeit überhaupt nicht hervorgebracht wird, so wird ihr Winterschlaf einigermaſsen nothwendig.

*) Den Igel kann man ein wirklich torpides Thier nennen, und wir finden, daſs seine wirkliche Wärme vermindert ist, wenn die Verrichtungen schwach sind. Aus einer allgemeinen Übersicht des ganzen Gegenstandes wird erhellen, daſs ein gewisser Wärmegrad für die ökonomischen Verrichtungen eines Thiers nöthig ist, als zur Verdauung; und diese nothwendige Wärme steht mit der Natur des Thiers im Verhältniſs, und wahrscheinlich mit der Natur der zu leistenden Verrichtungen. Ein Frosch verdaut bei 60° Wärme, aber nicht bei 35 oder 40°, und es ist sehr wahrscheinlich, daſs, wenn die Wärme des Bären, des Igels, der Haselmaus, der Fledermaus u. s. w. auf 70, 75 oder 80° vermindert ist, sie die Verdauungskraft verlieren, oder vielmehr, daſs der Körper bei solchem Kältegrade kein Verlangen nach Futter hat. Daſs

Darin, daſs die Wärme solcher Thiere bis zum Frierpunkte oder selbst tiefer sinkt, und dann stehend wird, und daſs das Thier nicht im Stande ist, bei einem weit gröſsern Kältegrade noch fortzuleben, sehen wir einen Grund, warum sie immer im Winter einen Aufenthaltsort suchen, wo die Kälte nicht so stark ist. Wir sehen Kröten sich eingraben und Frösche unter groſsen Steinen leben, Schnekken unter Steinen und in Hölen Obdach suchen und Fische im tiefen Wasser Schutz finden, indem die Wärme aller dieser Örter gemeinlich über dem Gefrierpunkte ist, selbst bei unserm härtesten Froste, der indeſs oft so strenge ist, daſs er viele tödtet, die ihre Wohnung nicht gut gewählt haben.

Wenn der Frost heftiger ist, und länger steht, als gewöhnlich, oder in Gegenden, wo der Winter immer strenge ist, liegt gemeinlich Schnee am Bo-

Thiere bei einem gewissen Wärmegrade immer Futter haben müssen, dies beweisen die Bienen. Der Bau der Biene ist einer Fliege, Wespe u. s. w. sehr ähnlich. Eine Fliege und Wespe kann ihre Wärme, wie Fische und Schlangen, ohne Lebensverlust vermindern lassen, aber die Biene nicht; daher muſs sie ihre Wärme immer so hoch erhalten, als sie Verdauungswärme ist, — aber nicht zur Erzeugung, weſshalb sie sich gegen solche Kälte schützt, die ihr die Verdauungswärme benehmen würde, wenn sie kein Futter hätte, sie zu erhalten 76).

76) Die Biene und mehrere Insekten, die keinen Winterschlaf haben, schützen sich durch Bewegung ihrer Gliedmaſsen gegen die Kälte, das heiſst eigentlich, sie erzeugen Wärme durch Reibung und Bewegung ihres verhältniſsmäſsig warmen Blutes; — denn absolut-kaltblütige Thiere gibt es nun wohl nicht.

den, und das Wasser friert, und davon ist der Nutzen grofs; denn der Schnee dient zur Dekke der Erde, und das Eis zur Dekke des Wassers *).

Da alle die Versuche, die ich über das Erfrieren der Thiere, um die Möglichkeit des Wiederbelebens nach dem Aufthauen zu finden, machte, an ganzen Thieren gemacht waren, da ich fand, dafs die Wiederbelebung nie durch Aufthauen geschah, und ich zu sehen wünschte, in wie weit Theile in

*) Schnee und Eis sind vieleicht die schlechtesten Wärmeleiter von allen bekannten Dingen. Hauptsächlich lassen sie ihre eigne Wärme nicht über den Gefrierpunkt kommen, so dafs keine Wärme bei 32° durch Eis oder Schnee kommen kann, und hiedurch werden sie unbedingte Schranken gegen alle Wärme, die über diesem Grade ist. Daher wird die Wärme der Erde oder jeder bedekkten Substanz zurükkgehalten; (?) aber sie sind Wärmeleiter unter 32°. Vieleicht nimmt die Kraft im Verhältnifs ab, wie die Wärme unter diesem Punkte abnimmt.

Im Winter 1776 kam ein Frost, und die Oberfläche der Erde war gefroren, aber es fiel ein beträchtlicher Schnee, der mehrere Wochen lag; die Wärme der Atmosfäre war in der Zwischenzeit oft 15°, aber so wenig würkte die Kälte auf den bedekkten Boden, dafs die Oberfläche desselben aufthauete, und die Erde die Wärme von 34° behielt, in welcher Bohnen und Erbsen wachsen. (— —)

Dasselbe geschah bei einem Weiher, wo das Wasauf der Oberfläche beträchtlich dikk gefroren war; eine grofse Menge Schnee fiel und bedekkte das Eis: die Wärme des Wassers blieb sich gleich; das Eis thauete auf, und der Schnee war an seiner untern Fläche mit Wasser gemischt. (!)

Die Wärme des Wassers unter dem Schnee war 35°, worin Fische sehr gut lebten. —

Es wäre der Aufmerksamkeit eines Filosofen (— aber keines Deutschen) werth, der Ursache der Erhaltung der Erdwärme nachzuspüren.

dieser Rükksicht dem Ganzen ähnlich wären, da man mit einigem Grunde behauptet hatte, dafs menschliche Theile erfrieren und wieder belebt werden können, so machte ich folgende Versuche an einem Thiere von — unserer Ordnung.

Ich mischte Salz und Eis zu einer Kälte von 0; in der Seite des Gefäfses war ein Loch, in welches ich das Ohr eines Kaninchens stekkte; und um die Wärme so schnell als möglich wegzunehmen, wurde das Ohr zwischen flachen Eisenstükkchen gehalten, die weiter in die Mischung gingen. Der Theil des Ohrs, der in das Gefäfs ragte, wurde steif, und blutete beim Einschneiden nicht; die mit der Scheere zerschnittenen Theile sprangen wie harte Späne ab.

Das Ohr war fast eine Stunde in der Mischung gewesen, und herausgenommen thauete es bald auf, fing an zu bluten, und wurde sehr schlaff, so dafs es zusammenfiel und herabhing. Fast eine Stunde nachher wurde es warm, und diese Wärme stieg zu einem beträchtlichen Grade; auch fing es an, dikk zu werden, als Folge von Entzündung, indefs das andere Ohr seine gewöhnliche Kälte behielt. Tages darauf war das gefrorene Ohr noch warm, und selbst noch nach mehreren Tagen blieb die Wärme und Dikke.

Ohngefähr nach acht Tagen brachte ich beide Ohren des Kaninchens durch das Loch in dieselbe Mischung, und liefs sie beide erfrieren; das gesunde fror aber zuerst, wahrscheinlich weil sie vorher beträchtlich kälter war. Herausgenommen thauten sie bald auf, wurden beide warm, und das frische Ohr verdikkte sich, wie das andere es gethan hatte.

Diese Veränderung in den Theilen geschieht nicht immer so schnell; denn bei Wiederholung desselben Versuchs an einem andern Kaninchen, bis das Ohr hart wie ein Brett wurde, thauete es später auf, als im vorigen Versuche, und wurde weit später warm; nach einigen Stunden erhielt es indefs etwas Wärme, und den folgenden Tag war es heifs und geschwollen.

Im Frühling 1776 bemerkte ich, dafs meine Hähne auf dem Lande glatte Kämme hatten mit einem glatten Rande, und nicht so breit, als vorher, indem es schien, als ob fast die Hälfte abgeschnitten wäre. Ich fragte nach der Ursache, und mein Bedienter sagte mir, dafs dies im Winter bei einem harten Froste geschehen wäre. Er hätte gesehen, dafs die Kämme zum Theil abgefallen wären, und dafs der Kamm eines Hahns sich ganz abgelöst hätte; aber dieses Thier war zufällig verbrannt. Ich schrieb dies natürlicherweise darauf, dafs die Kämme zu solchem Grade gefroren wären, der das Leben der Theile zerstört hätte. Um daher die Wahrheit meiner Meinung zu entscheiden, machte ich folgenden Versuch.

Ich wählte einen sehr grofsen jungen Hahn aus, der einen beträchtlich breiten Kamm hatte mit tief gezakkten Kanten, deren Fortsätze völlig einen halben Zoll lang waren. Meine Bemühungen, die Substanz des Kammes zum Gefrieren zu bringen, glükkten nicht; denn diese war dikk und warm, und widerstand also den Würkungen der Kälte, und nur die Zakken waren gefroren. Die gefrornen Theile wurden weifs und hart, und bluteten beim Abschneiden eines Stükkchens nicht, noch zeigte das Thier Zeichen

von Schmerz. Darauf brachte ich einen von seinen Bartlappen (*wattle*) in die kalte Mischung, der sehr breit und dünn war; er gefror sehr bald, und beim Aufthauen des Kamms und Lappens wurden beide warm, aber purpurroth, und die Durchsichtigkeit, die in den andern Theilen des Kamms und im andern Lappen blieb, war verloren. Die Wunde im Kamme blutete jetzt von freien Stükken.

Kamm und Lappen waren vollkommen in einem Monate hergestellt. Die natürliche Farbe kehrte zuerst zunächst den gesunden Theilen zurükk, und nahm allmählig, bis zum völlig gesunden Aussehen, zu.

Der Unterschied in der Würkung zwischen diesen Hähnen war sehr wesentlich; denn die gezakkten Kanten der Kämme bei denen, die ich durch die Kälte des Winters für erfroren hielt, waren abgefallen. Der einzige Weg zur Erklärung dieser Verschiedenheit ist wohl, daſs die Theile bei diesen Vögeln so lange erfroren blieben, bis die ungefrornen oder thätigen Theile sich entzünden, und eine Absonderung der todten Theile, wie beim Brande, bewürken konnten, und daſs vor der Aufthauung die Absonderung so weit vollbracht war, daſs keine weitere Nahrung hinzu kommen konnte.

Da man zuversichtlich behauptet hat, daſs Fische oft erfrieren, und wieder Bewegung erhalten, und da ich nie in einem meiner Versuche darüber glükklich gewesen war, nämlich bei ganzen Fischen, so machte ich Versuche mit einzelnen Theilen, worauf ich durch den gefundenen wesentlichen Unterschied im Resultate der Versuche bei ganzen Thieren und bei einzelnen Theilen gebracht wurde.

Ich brachte den Schwanz eines Schleies bis an den Anus zum Gefrieren, der so hart als ein Brett wurde; aufgethaut war der Theil weiſser als gewöhnlich, und wenn der Fisch sich bewegte, so bewegte sich der Schwanz als ein einziges Stükk, und die Endigung des gefrornen Theils schien wie das Gelenk, worauf er sich bewegte.

An eben dem Tage lieſs ich die Schwänze von zwei Goldfischen gefrieren, bis sie so hart als Holz waren. Sie wurden zum Aufthauen in kaltes Wasser gesetzt, und schienen einige Tage sehr gut zu sein; aber der Theil der Schwänze, der gefroren war, hatte nicht die natürliche Farbe, und die Schwanzflossen zerrissen. Drei Wochen nachher setzte sich eine Belegung ganz über die gefrornen Theile; die Schwänze wurden leichter, so daſs die Fische senkrecht im Wasser schwebten; sie hatten fast alle Bewegungskraft verloren, und endlich starben sie. Das Wasser, worin sie gehalten wurden, war frisches Bachwasser, wurde täglich gewechselt, und war zehn Gallonen stark.

Ich machte ähnliche Versuche mit Regenwürmern. Ich lieſs zuerst einen ganzen Regenwurm erfrieren, und er war nach dem Aufthauen vollkommen todt. Dann lieſs ich die vordere Hälfte eines andern Regenwurms frieren; aber das ganze Thier starb. Darauf lieſs ich das Hintertheil eines Regenwurms frieren: das Vordertheil blieb leben, und trennte sich von dem todten Theile.

Aus einigen von diesen Versuchen erhellet, daſs die unvollkommnern Thiere eine beträchtliche Ver-

änderung in ihrer Temperatur zulassen, aber nicht im Verhältnifs zu der äufsern Temperatur, in der sie leben; denn sie können in einer beträchtlich gröfsern Kälte, als der Gefrierpunkt ist, leben, und doch werden die Lebenskräfte die Wärme nicht viel tiefer als 32° sinken lassen. Wenn die umgebende Kälte sie so tief bringt, so würkt die Wärmeerzeugungskraft, und wenn die Kälte fortgesetzt wird, äufsern die Thiere diese Kraft, bis das Leben vertilgt ist, worauf sie erfrieren, und sogleich jeden Kältegrad annehmen 77).

77) Alles dies ist umgekehrt der Fall bei der Anwendung der Wärme zur Erregung der Kälteerzeugungskraft, wenn wir ja eine blofse Erscheinung, die in dem ganzen Organismus im Allgemeinen und im Besondern im Blute begründet ist, eine Kraft nennen wollen. Beide Erscheinungen oder Kräfte, die Wärme- und die Kälteerzeugungskraft, beruhen auf einerlei Principen, und sind eigentlich ganz einerlei, insofern Temperatur blos ein relativer Begriff ist, und es keine Kälte als positive Existenz gibt. Wärme und Kälte sind blos mehrere oder mindere Produkte derselben Ursache.

Vorschläge zur Herstellung von Ertrunkenen.

Die Bemühung, Ertrunkene wieder herzustellen, ist noch neu, und wir besitzen bis jetzt noch zu wenige wichtige und unzweifelhafte Thatsachen darüber; unsere Kenntnifs der thierischen Ökonomie ist so unvollkommen, dafs ich fürchte, unsre Folgerungen sind für einen so wichtigen Gegenstand zu unzuverlässig. Aber wir müssen aus den wenigen Thatsachen so viel schliefsen, als wir können, und jeder mufs frei seine Beobachtungen mittheilen, damit endlich durch vereinigte Anstrengung der Gegenstand heller ins Licht gesetzt werde.

Ich betrachte ein ertrunkenes Thier nicht als todt, sondern nehme blofs eine Aufhebung der Lebensthätigkeit bei ihm an. Der Unterschied zwischen Aufhebung der Lebensthätigkeit und absolutem Tode erhellet durch die gemeine Schnekke bei ihrem Er-

saufen. Wenn wir eine Schnekke ins Wasser tauchen und da erhalten, so treten gewisse willkürliche und instinktmäfsige Handlungen ein; aber nach einiger Zeit hören sie auf. Dann ist das Thier erschlafft, und so kömmt es aus seinem Gehäuse; sein Magen ist mit Wasser gefüllt, und der Körper ist gröfser als gewöhnlich, aber ohne Bewegung. Dies dauert so fort, bis entweder die Ursache der Lebensaufhebung entfernt ist, oder irgend ein anderer Reiz die Theile in Thätigkeit setzt; aber unter diesen Umständen kann das Leben nicht lange dauern, und wenn der Reiz (*Stimulus*), der dem Tode vorangeht, eintritt, so wird das ganze Thier in Handlung gesetzt, und in diesem zusammengezogenen Zustande wird vielleicht der absolute Tod hervorgebracht. Ein Zustand der Erschlaffung sollte also, wenn er nicht Folge einer allgemeinen Gewaltthätigkeit ist, als Lebenszeichen angesehen werden, und selbst in solchen Fällen einige Zeit als wahrscheinlicher Grund gelten, dafs das Leben nicht da sein könnte.

Wenn ein Thier in so weit todt scheint, als es alle die charakteristischen Lebenshandlungen verloren hat, so wird doch ein gewisser Grad von Thätigkeit in allen Theilen eintreten, wenn der absolute Tod Statt findet; und das Thier, weil es noch immer reizempfänglich ist, kann hergestellt werden, im Falle der gehörige Reiz angewandt werden kann.

Man hat behauptet, dafs selbst nach der Zusammenziehung, in Folge des dem Tode vorangehenden Reizes, Menschen die Lebensthätigkeit wieder erhalten haben. Wenn dies wahr ist, woran ich sehr zweifle, so mufs der Reiz zuerst Erschlaf-

fung, die eine Würkung des Lebens ist, hervorbringen 78).

Dies ist wahrscheinlich der Fall bei den ersten Zeichen des Todes durch alle gewaltsamen Zufälle, den ausgenommen, der durch Blitz, Elektricität, allgemeine Erschütterung, einen Schlag auf den Magen, heftige Gemüthsaffekten, oder auf andre Art bewürkt ist, wodurch der absolute Tod auf der Stelle hervorgebracht werden kann, und die alle auf gleiche Art zu würken scheinen, und absoluten und unmittelbaren Tod hervorbringen. Denn in Fällen, die ich beobachtet habe, glichen die begleitenden Umstände denen, die beim Tode durch Blitz oder Elektricität Statt haben: nämlich es war eine gänzliche und plötzliche Beraubung der Empfindung und Bewegung ohne Convulsionen; folglich war kein Erstarren der Muskeln da, und das Blut blieb uncoa-

78) Es gibt keinen absoluten Tod, als den durch chemische oder mechanische Zerstörung des Ganzen oder eines zum Leben unumgänglich nothwendigen Theils, wenn gleich leider unsere ausübende Arzneikunde mehrere absolute Todesarten kennt. Der Todeskrampf, oder, wie ihn der Verf. nennt, die Zusammenziehung in Folge des dem Tode vorangehenden Reizes, ist schwerlich ein Zeichen des absoluten Todes; denn er ist ja selbst an sich das Produkt der organischen Grundkraft, der Reizbarkeit, und es käme blofs darauf an, ihn durch eine, freilich andere und vieleicht entgegengesetzte, Behandlung, als der Scheintod mit Erschlaffung fodert, zu heben, um die Behauptung, die Hunter anführt, dafs selbst nach ihm die Lebensthätigkeit hergestellt sei, wahr zu machen und zu bekräftigen. Wenigstens sollte man bei Gegenständen, die so wichtig sind, als das Leben eines Menschen, und wenn man auch am Ende Recht hätte, — nicht so schnell und einseitig urtheilen —.

gulirt; sie unterschieden sich also in dieser Rükksicht ganz von dem, was wir bei Menschen sehen, die durch eine Verletzung des Gehirns Empfindung und Leben verloren haben. Vieleicht läſst sich die Würkung eines Schlags auf den Magen bloſs daraus erklären, daſs dies Eingeweide mit jedem Theile des Körpers, wenigstens mit den Lebenstheilen, verbunden ist; der Schlag verursacht wahrscheinlich unmittelbaren Tod dieses Organs, wovon der Tod des ganzen Thiers die Folge ist*). Wenn der Tod durch gewaltsame Gemüthsaffekten entsteht, so muſs man ihn auf Rechnung des allgemeinen Gemüthseinflusses auf den Körper schreiben.

Um auszumachen, ob ein Körper ohne Leben sei, ist es zuerst nöthig zu wissen, auf welche Weise der Scheintod Statt fand, ob auf dem gewöhnlichen Wege, oder durch zu lange Aufhebung der Lebenshandlungen. In beiden Fällen ist Steifheit der Muskeln wahrscheinlich der sicherste und deutlichste Beweis des absoluten Todes, da dieselbe aus dem dem Tode unmittelbar vorangehenden Reize entsteht.

*) Ich dürfte den Zustand eines Ertrunkenen mit dem eines Starrsüchtigen (*a person in a trance*) für gleich halten. Bei beiden ist die Lebensthätigkeit aufgehoben, ohne daſs die Kraft vertilgt ist; aber ich bin geneigt zu glauben, daſs mehr Starrsüchtige hergestellt werden, als Ertrunkene, weil Erstarrung (*trance*) die natürliche Würkung einer Anlage im Menschen ist, die Lebensthätigkeit auf eine Zeit aufzuheben, aber Ertrinken eine Folge von Gewaltthätigkeit, die häufiger eine fortdauernde Aufhebung der Lebensäuſserungen bewürkt, wenn nicht durch künstliche Mittel die Lebenskraft erregt wird.

Aber wenn die Lebensberaubung durch eine der oben angeführten Arten, die plötzlich und allgemein tödten, hervorgebracht ist, so hat der Reiz, der diese Steifheit hervorbringt, keine Zeit zur Würkung gehabt, und die Muskeln bleiben in dem erschlafften Zustande. Aber dieser Erschlaffungszustand muſs deſswegen nicht immer als Beweis, daſs das Leben noch da sei, angesehen werden.

Ein Grad von Erschlaffung in den Augäpfeln, welcher Glasartigkeit hervorbringt (— das Brechen der Augen —), ist ein gewisses Zeichen des Todes; aber ist doch bloſs eine Nebensache, wenn der Körper steif wird, kann indeſs Hauptzeichen werden, wenn der absolute Tod plötzlich eintritt, und Fäulniſs wird das zweite, so wie in andern Fällen sie das dritte ist 79).

79) Fäulniſs ist das einzige chemische Zeichen des Todes, so wie Trennung und Zerstörung das einzige mechanische Zeichen ist. Das Brechen der Augen ist nicht einmal ein absoluter Vorbote des Todes bei einem noch lebenden Körper, und als Todeszeichen kann es darum nicht gelten, weil es eine organische Würkung ist, und mit aufgehobenen chemischen und mechanischen Gesetzen nichts zu thun hat. Daſs wir selten, oder vieleicht unter unsern Umständen gar nicht, im Stande sind, einen Verunglükkten, bei dem dies Zeichen sich vorfindet, herzustellen, sollte uns gar nicht im mindesten abhalten, wenigstens auf eine Möglichkeit der Herstellung zu hoffen. Ist ein nicht zu entfernender Reiz da, was wir jedoch nicht wissen können, oder ist durch irgend eine Ursache die Erregbarkeit zum äuſsersten geschwächt, oder, wie es mir wahrscheinlicher ist, in ihren Würkungen gehemmt: so schlieſst dies doch die Möglichkeit einer einstigen Herstellung aus diesem Zustande nicht aus, wenn unsre Semiotik positiv und negativ berichtigt sein wird. Aber diese Berichtigung geschieht nicht durch Einseitigkeit —.

Um meine Ideen über diesen Gegenstand völliger zu entwikkeln, muſs ich einiges festsetzen:

1) Daſs, so lange das Thier die Empfänglichkeit für Eindrükke behält, ob es gleich der Lebensthätigkeit beraubt ist, es sehr wahrscheinlich auch die Kraft zur Thätigkeit, wenn der Eindrukk geschieht, behält; daher kann die Thätigkeit oft aufgehoben und doch herstellbar sein; aber wenn die Empfänglichkeit für Eindrükke zerstört ist, dann hört die Thätigkeit auf, wieder hergestellt werden zu können.

2) Es ist zu bemerken, daſs ich einen Theil des Lebensprincips als dem Blute beiwohnend betrachte *).

*) Daſs das Blut Lebenskraft besitzt, ist eine Lehre, die ich hier nicht auseinandersetzen kann; so viel darf ich indeſs sagen, daſs sie das Resultat meiner Beobachtungen und Versuche ist. Aber man kann es für nöthig halten, hier meine Definition der Lebenskraft zu sehen, und dann verstehe ich darunter das Princip, welches den Körper mit oder ohne Handlung gegen Auflösung schützt, und die Ursache aller seiner Thätigkeit ist 80).

80) Eine Menge von Beobachtungen und Versuchen, die ich hier nicht namhaft machen darf, haben uns gezeigt, daſs man alles beobachten kann, was man beochten will; nicht, als wenn die Schuld an den wetterwendischen Erscheinungen läge, sondern weil unser idealistisches Auge von den Ideen a priori wie eine Brille gefärbt ist, und folglich die eigene Farbe auf die Gegenstände überträgt. — Daſs das Blut eine nothwendige Lebensbedingung ist, dies ist das einzige, was uns Beobachtungen und Versuche idealistisch-ungefärbt zeigen können, wenn wir nicht vorher die Difinition, wie sie im Texte zu lesen ist, gemacht haben. — Das Blut kann keine Lebenskraft besitzen; denn es würkt als erregende Potenz auf die lebende Faser, ist also der Faser

3) Der Magen sympathisirt mit jedem Theile des Körpers, und jeder Theil wieder mit dem Magen; daher alles, was auf den Magen stärkend würkt, oder seine gesunden Handlungen erregt, und alles, was auf ihn schwächend würkt, eine unmittelbare Würkung auf jeden Theil des Körpers äufsert.

4) Jeder Theil des Körpers sympathisirt mit dem Gemüthe; denn was das Gemüth afficirt, afficirt den Körper im Verhältnisse. Diese Mitleidenschaften sind am stärksten in den Lebenstheilen; aber aufser diesen allgemeinen Mitleidenschaften zwischen dem Magen, dem Gemüthe und allen Theilen des Körpers gibt es besondere Mitleidenschaften, z. B. die des Herzens mit den Lungen. Wenn etwas, was ein Gift für das thierische Leben ist, in die Lungen kömmt, als entzündliche Luft (Wasserstoffgas), flüchtige Vitriolsäure (Schwefelsauer, acide sulfureus), und manche andere bekannte Substanzen, so hört die Bewegung des Herzens unmittelbar auf, selbst früher, als wenn die Luftröhre zugeschnürt ist; und aus Versuchen erhellet, dafs alles, was dem Leben wohlthätig ist, auf die Lungen angewandt, die Bewegung des Herzens, die einige Zeit geruhet hat, wieder herstellt 81).

heterogen, und ungleichartig, aber Lebensbedingung ist es grade dadurch, so wie es als ernährendes Princip Bedingung der — Existenz ist.

81) Auch hier kommt es wieder darauf an, wie man die Bestimmung der Mitleidenschaft machen will. Nach der angenommenen Festsetzung indefs, dafs eine Mitleidenschaft durch Nerven bewürkt wird, steht das Herz mit den Lungen in keiner Mitleidenschaft, sondern —

Ich theile den gewaltsamen Tod in drei Klassen. 1) Wenn blofs die Lebenshandlung im Thiere gehindert ist, aber ohne eine unheilbare Verletzung eines Lebenstheils; wenn hier die Handlung nicht in gewisser Zeit hergestellt wird, so geht sie unwiederbringlich verloren. Die Länge dieser Zeit ist beträchtlich verschieden, und hängt von bis jetzt unbekannten Umständen ab. 2) Wenn ein Lebenstheil verletzt ist, z. B. durch Blutverlust, bis die Thätigkeitskräfte vertilgt sind, oder eine Wunde, oder Drukk auf das Gehirn oder Rükkenmark, indefs das Leben in den festen Theilen hinlänglich anhält, das Thier zu erhalten, wenn die Lebenstheile wieder in Thätigkeit gesetzt werden könnten. 3) Wenn der absolute Tod unmittelbar in allen Theilen eintritt, wie bei vom Blitz Erschlagenen; bei der gewöhnlichen Art, Aale zu tödten, indem sie auf harte Sachen geworfen werden, so dafs das ganze Thier der ganzen Länge nach in demselben Augenblikke die Erschütterung erhält; bei einem Schlage auf den Magen, bei gewaltsamen Gemüthsaffekten, und bei vielen Krankheiten, in welchen sämmtlichen Fällen die Muskeln biegsam bleiben*).

die erwähnten in die Lungen gebrachten Dinge würken direkt auf das Herz, so wie sie zugleich auf die Lungen würken, oder sie würken blos auf die Lungen, und machen diese unfähig, das Blut nach dem Herzen zu schikken; und so ist es in beiden Fällen blos eine mechanische Mitleidenschaft.

*) Im Gegentheil, wenn ein Aal durch Zerstükkeln getödtet wird, werden die Lebenskräfte in Thätigkeit gesetzt, und jeder Theil stirbt in diesem activen Zustande, so, dafs nach dem Tode alle Theile steif sind.

Wie weit man den Tod von Gemüthsbewegungen im eigentlichen Sinne für gewaltsam halten kann, wage ich nicht zu sagen; aber wenn er einen Platz unter dieser Klasse haben soll, so mufs man ihn dahin zählen, wohin der Tod durch den Blitz oder durch einen Schlag auf den Magen gehört; und in den meisten Fällen, wenn Menschen ersaufen, ist begreiflich vor dem Ersaufen, und in dem Augenblikke, da es geschieht, eine so grofse Gemüthsbewegung da, dafs sie einen wesentlichen Unterschied in der Rettung macht. Bei vielen plötzlichen und gewaltsamen Todesarten, und selbst bei solchen von Krankheiten, tritt der Tod so unmittelbar ein, dafs sich die Muskeln weder zusammenziehen, noch das Blut gerinnt.

Es ist nun auszumachen, unter welche Todesart das Ertrinken zu rechnen ist. Ich glaube, es gehört am gewöhnlichsten zu der ersten; und aus dieser Rükksicht werde ich hauptsächlich den Gegenstand betrachten, und immer eine Schlaffheit des Körpers voraussetzen.

Der Verlust von Bewegung beim Ertrinken scheint aus dem Verluste der Respiration und der unmittelbaren Würkungen, die diese auf die übrigen Lebensverrichtungen des Thiers hat, zu entstehen; die Würkung der Gemüthsbewegungen abgerechnet. Die Beraubung des Athmens scheint indefs die erste

Dies erklärt die Gewohnheit, lebendige Fische in Stükke zu schneiden, um sie hart zu machen, die unter dem Namen Crimping — bekannt ist.

Ursache zu sein, und die aufhörende Bewegung des Herzens die zweite oder nachfolgende; es ist also sehr wahrscheinlich die Herstellung des Athmens alles, was zur Herstellung der Bewegung des Herzens nöthig ist; denn wenn noch Leben genug zu dieser Würkung da ist, so können wir annehmen, dafs jeder Theil eben so willig ist, sich in demselben Augenblikke zu bewegen, in dem das Herz sich bewegt, weil ihre Handlungen so sehr von ihm abhängen. Was es sehr wahrscheinlich macht, dafs bei der Rettung Ertrunkener die Hauptwürkung von der in die Lungen eingebrachten Luft abhängt, ist die Erscheinung bei der Geburt von Kindern, dafs nämlich, wenn zu viel Zeit zwischen der Unterbrechung des Lebens, was dem Fetus eigen ist, und dessen, was vom Athmen abhängt, hingegangen ist, die Kinder die Anlage zu diesem neuen Leben dann ganz verlieren; und in solchen Fällen, wo eine gänzliche Aufhebung der Lebenshandlungen ist, bleibt das Kind allem Anscheine nach todt, und würde gewifs sterben, wenn keine Luft in die Lungen gebracht, und so das erste Handlungsprincip ersetzt würde. Um dies deutlicher zu machen, will ich den Erfolg einiger Versuche an einem Hunde vom Jahre 1755 — mittheilen.

Ich verschaffte mir ein paar doppelte Blasebälge, die so eingerichtet waren, dafs sie durch eine Bewegung frische Luft in die Lungen bringen, und durch die andere die eingeblasene Luft wieder herausziehen konnten, ohne beide mit einander zu vermischen. Die Mündung dieser Blasebälge wurde in der Luftröhre eines Hundes befestigt, und dieser blieb durch ihre Bewegung vollkommen lebendig. Während

dieses künstlichen Athmens löste ich das Brustbein ab, und entblöfste die Lungen und das Herz; das Herz hatte seine Bewegung wie zuvor, nur dafs die Frequenz derselben beträchtlich vermehrt war. Wie ich mit den Blasebälgen aufhörte, zog das Herz sich immer schwächer und weniger zusammen, bis es ganz still stand. Durch Wiederholung des Blasens fing das Herz sich wieder zu bewegen an; Anfangs sehr schwach und mit langen Zwischenräumen, aber durch Fortsetzung des künstlichen Athmens wurden seine Bewegungen so häufig und stark, als vorher. Dies Verfahren wurde bei demselben Hunde zehn Mal wiederholt, und ich hielt oft fünf, acht oder zehn Minuten inne, und bemerkte, dafs jedes Mal, wenn ich mit den Blasebälgen still hielt, das Herz äufserst vom Blute anschwoll, und dafs das Blut der linken Seite eben so schwarz wurde, als das der rechten, welches bei der Bewegung der Bälge nicht der Fall war 82). Dies alles schien mir mit dem Zustande nach dem Ertrinken genau einerlei.

Man hat den Tod durch Ertrinken dadurch erklärt, dafs das Blut durch den verhinderten Zutritt

82) Es scheint mir, dafs man die Bewegung des Herzens zu sehr auf die Rechnung der Reizbarkeit des Herzens und des Blutreizes geschrieben hat, und ich bin geneigt zu glauben, dafs die mechanische Würkung des Athmens eine der gröfsten Handlungsursachen beim Blutlaufe ist. Bei Vivisectionen sieht man oft das Herz von Blute strotzen, und es steht still, bis die künstliche Bewegung der Lungen es zur Handlung bringt. Die Reizbarkeit ist also da, und der Reiz gleichfalls, und sie würken nicht, bis die bewegten Lungen gewissermafsen das Blut aus dem Herzen fortdrängen.

der Luft beim Athmen für den Zwekk des Lebens verdorben in diesem Zustande zum Gehirn und zu andern Lebenstheilen gelange, wodurch die Nerven ihre Würkung auf das Herz verlören, und dadurch das Herz seine Bewegung. Dies ist indefs meiner Überzeugung nach durchaus falsch: 1) nach den Versuchen am Hunde, bei dem eine grofse Menge so verdorbenes Blut (was aus dem bestand, das aus dem Herzen nach der gehinderten Respiration fortgeschikkt war, und was die Ursache des Aufhörens der Herzbewegung hätte sein können, und aus dem, was im Herzen und in den Lungenvenen geblieben war,) wieder vorwärts getrieben wurde, ohne eine üble Würkung hervorzubringen; und 2) defshalb, dafs ertrunkene Menschen und todtgeborne Kinder wieder ins Leben kommen, was dann nicht geschehen könnte, es müfste denn eine Umänderung des Blutes im Gehirne vor der Herstellung der Herzbewegung vor sich gehen können. Diese Herstellung mufs also unmittelbar von dem Beibringen der Luft in die Lungen abhängen, und nicht von den Würkungen, die die Luft aufs Blut hat, oder dieses Blut auf die Lebenstheile.

Wenn die Gemüthsbewegungen Theil am Aufhören der Herzbewegung gehabt haben, so ist diese nicht so leicht herzustellen, als sonst. Bei unsern Bemühungen, Ertrunkene zu beleben, wäre es also gut, nachzufragen, ob der Mensch genugsame Zeit gehabt hätte, sich eine Vorstellung von seiner Lage zu machen, ehe er ins Wasser stürzte, da es nicht unwahrscheinlich ist, dafs die Gemüthsunruhe zum Tode beitragen konnte; und in solchen Fällen dürfte ich sehr an einer Herstellung zweifeln. Könnte der

Unterschied bei denen, die gerettet, und bei denen, die nicht gerettet wurden, einer solchen Ursache beigemessen werden, so könnten wir Nutzen daraus ziehen, da bei solchen, die die Absicht gehabt haben, sich umzubringen, ein grofser Unterschied in der Herstellbarkeit entstehen kann, weil das Gemüth vorher sehr bewegt war.

Es geschieht häufig beim Ertrinken, dafs man erst lange nachher Hülfe anwenden kann; jeder Augenblikk dieser Verzögerung macht die Rettung ungewisser, indem in allen Theilen des Körpers die Möglichkeit der Lebenshandlung vermindert wird.

Wenn gleich nach dem Vorfalle Hülfe verlangt wird, so kann vieleicht das Einblasen von Luft zur Herstellung zureichen. (Vieleicht ist dazu Dr. Priestley's dephlogistisirte Luft [Sauerstoffgas] würksamer, als gewöhnliche Luft. Sie ist leicht anzuschaffen, und in Flaschen oder Blasen zu diesem Zwekke aufzubewahren.) Aber wenn eine beträchtliche Zeit, eine Stunde, verflossen ist, so wird dies Einblasen selten genug sein, indem dann wahrscheinlich das Herz seine innige Verbindung mit den Lungen verloren hat. Es wird also in diesem Falle rathsam sein, reizende Arzneien, mit der Luft vermischt, anzuwenden, als den Dunst des flüchtigen Alkali, das man leicht bewerkstelligen kann, wenn man Hirschhorngeist in einer Schaale unter die Windklappe (*receiver*) des Blasebalgs hält. Ich würde rathen, die Luft und das flüchtige Laugensalz lieber durch die Nase, als den Mund, einzubringen, da die letzte Art, sie beizubringen, durch Hervorbringung von Krankheit die Lebenskraft eher unterdrükkt

als erwekkt. Es wird noch besser sein, wenn man es durch beide Nasenlöcher thun kann, da solch eine Anwendung auf die Geruchsnerven sicher die Lebenskraft erwekken, die Athemmuskeln in Thätigkeit setzen, und also um so sicherer die Thätigkeit des Herzens befördern wird, aufserdem dafs bekanntlich Eindrükke auf diese Nerven unmittelbarer auf das Lebensprincip würken, da, wenn ein starker Geruch von angenehmen Blumen, von Pomeranzenblüthen, bei vielen Menschen Ohnmachten bewürkt, die Anwendung von Weinessig sogleich die Kräfte wieder in Thätigkeit setzt. Alle Wohlgerüche, die etwas Säure enthalten, erregen eher als sie unterdrükken, wie die Hagenbutten- oder Citronenessenz u. s. w. Wenn während der Bewegung der Blasebälge der Kehlkopf sanft gegen den Ösofagus und die Halswirbel gedrükkt wird, so verhütet dies die zu grofse Ausdehnung der Gedärme und des Magens durch die Luft, und verstattet eine Anwendung würksamerer Arzneien auf diese Theile. Dieser Drukk mufs indefs mit Schikklichkeit und Vorsicht geschehen, so, dafs die Trachea und die Öffnung in den Larynx vollkommen frei bleiben. Unterdessen sollte ein Gehülfe sorgfältig und zum gehörigen Grade erwärmte Betttücher herbeischaffen. Ich betrachte die Wärme als mit der Lebenskraft verwandt; sie vermehrt das Bedürfnifs der Handlung, und folglich die Handlung, so wie hingegen Kälte das Bedürfnifs der Handlung mindert, und also die Handlung mindert: einem gehörigen Wärmeverhältnifs verdankt also das Lebensprincip seine Stärke, und nach Beobachtungen und Versuchen scheint es bei allen Körpern ein Naturgesetz zu sein, dafs der Grad der äufsern Wärme mit der Summe von Leben im Verhältnifs stehe;

wenn diese geschwächt ist, so fodert dies Verhältnifs eine grofse Genauheit in der Anwendung, indefs gröfsere Lebenskräfte ein ausgedehnteres Verhältnifs zulassen *).

Ich wurde zu diesen Bemerkungen durch die Behandlung erfrorner Menschen gebracht; die Würkung der Kälte in solchen Fällen ist Verminderung der Lebenskraft. Die Kräfte zur Handlung bleiben so vollkommen, wie immer, aber geschwächt; und Wärme ist das einzige, was fehlt, diese Kräfte in Thätigkeit zu setzen; aber diese Wärme mufs im Anfange allmählig angewandt werden, im Verhältnifs zu der Menge von Lebenskraft, und wenn diese wächst, so kann auch der Wärmegrad vermehrt werden. Wenn diese Methode nicht beobachtet, und gleich eine zu starke Wärme angewandt wird, so verliert die Person oder der Theil ganz die Lebenskraft, und es folgt Absterbung. Dies ist unverändert der Fall bei Menschen, und, wie ich überzeugt bin, auch bei andern Thieren. Denn wenn wir einen Aal einem Kältegrad aussetzen, der stark genug ist, ihn zur Erstarrung zu bringen, bis der Rest des Lebens kaum merklich ist, und ihn da in einer Kälte von 40° erhalten, so hält diese kleine Summe von Lebenskraft noch ziemlich lange an, ohne ab- oder zuzunehmen; wenn aber das Thier nachher in eine

*) Daher ist kalte Luft Leuten so dienlich, die durch Krankheiten geschwächt sind, als zusammenfliefsende Pokken und Fieber, indem die Wärme dadurch im Verhältnifs zur Verminderung des Lebens vermindert wird, oder das Bedürfnifs des Körpers vermindert wird, seine eigene Kälte hervorzubringen.

Wärme zu 60° gebracht wird, so stirbt es nach einigen Minuten, nachdem es starke Lebenszeichen geäufsert hat. Aber nicht allein bei der Verminderung des Lebens durch Kälte tritt dieser Umstand ein, sondern eben so bei verhungerten Thieren.

Wenn eine Eidexe oder Schlange in ihr Winterlager geht, und dann nicht fett genug ist, so sind ihre Lebenskräfte, ehe die Jahrszeit ihr hervorzukommen erlaubt, sehr schwach, vieleicht so sehr, dafs das Thier nicht wieder hergestellt werden kann. Wenn Thiere im Winterschlaf den Sonnenstralen ausgesetzt werden, oder in eine Lage gebracht werden, die durch ihre Wärme dem gleichen Thiere, das eine gröfsere Summe von Leben besitzt, Stärke geben würde, so äufsern sie alsbald Zeichen des vermehrten Lebens, sinken aber schnell unter dem Versuche und sterben; indefs andere, allem Anscheine nach in gleichem Grade geschwächt, mehrere Wochen fortleben, wenn man sie in einem Kältegrade erhält, der der Lebensmenge angemessen ist.

Ich bemerkte seit mehrern Jahren in kältern Gegenden unserer Insel, dafs, wenn starke Kälte Amseln oder Krammetsvögel gezwungen hatte, Schutz in Nebengebäuden zu suchen, diese, wenn sie gefangen und aus falschem Mitleiden sehr warm gehalten wurden, sehr bald starben. Die Ursache wufste ich damals nicht; aber jetzt weifs ich, dafs die zu plötzliche Wärme für die Lebensmenge des Thiers daran Schuld war.

Hieraus erhellet, dafs Wärme eine gröfsere Anstrengung der Lebenskräfte bewürkt, als Kälte, und

dafs ein schwaches Thier eine Menge von Lebensthätigkeit ausüben kann, die sogar zur Vertilgung der Kräfte selbst zureicht. (So sterben Theile ab in Folge der Entzündung.) Dieselben Würkungen treten wahrscheinlich selbst bei vollkommner Gesundheit ein, indem aus Versuchen erhellet, dafs gesunde Menschen in einem sehr heifsen Zimmer in so sehr beschleunigte Lebensthätigkeit gesetzt werden, dafs endlich Ohnmacht und Schwäche entsteht 83). Vid. Philos. Transact. 1775. Vol. 65. p. 111.

Wenn Betttücher über die ertrunkene Person gelegt sind, so dafs sie sie kaum berühren, dann bringe man den Dunst von flüchtigem Alkali oder erwärmten Balsamen oder wesentlichen (ätherischen) Ölen so an, dafs er mit mehrern Theilen des Körpers in Berührung komme; und es wird gewifs zuträglich sein, wenn derselbe Dunst in den Magen gebracht werden kann, indem dieser Sitz der allgemeinen Mitleidenschaft dadurch erregt werden wird. Dies kann durch eine hohle Bougie und eine Sprütze geschehen; aber die Operation mufs in möglichster Eile verrichtet werden, weil das Instrument durch sein Verweilen im Munde Krankheit hervorbringen kann, was ich vermeiden würde, aufser um Brechen zu erregen. Einige reizende Stoffe, die hitzig sind und unmittelbare Würkung haben, wie Hirschhorngeist, Pfeffer-

83) Doch wohl nicht eigentlich aus Erschöpfung der Lebenskraft, sondern wahrscheinlicher durch den zu grofsen Andrang des erhitzten und beschleunigten Blutes nach irgend einem Lebenstheile, und besonders durch die verhältnifsmäfsige Unwürksamkeit des Athmens vermöge der zu verdünnten Luft in einem heifsen Zimmer.

münzwasser, Meerrettigwasser und viele andere, die einen bleibendern Reiz in einem flüchtigen Zustande machen, und den Puls eines gesunden Menschen beschleunigen, wie Balsame, Terpentin, können in den Magen gebracht werden; aber die Gabe muſs klein sein, da sie krankheitserregend sind; denn es läſst sich denken, daſs das, was bei einem gesunden Menschen Schwäche oder Verminderung der Thätigkeit hervorbringt, unter entgegengesetzten Umständen die Thätigkeit verhindern wird. Die Anwendung der Dünste und anderer Sachen sollte auch durch den Mastdarm geschehen, und das zuerst empfohlne Verfahren sollte immer fortgesetzt werden, womit das zweite verbunden wird, dem dies dritte zu Hülfe kömmt. Das erste kann oft allein zureichen; aber das zweite ohne das erste muſs immer fehlschlagen, wenn die Lebenskräfte beträchtlich geschwächt sind. Bewegung kann dienlich sein: man kann sie wenigstens versuchen; aber da sie weniger Würkung hat, als die angeführten Reize, so sollte man sie zuletzt anwenden *). Ich würde dem Operatör dieselbe Sorgfalt bei der Anwendung dieser einzelnen Verfahrungsarten empfehlen, wie bei der Wärme, da jede dieselbe Würkung haben kann, die schwache Lebens-

*) Elektricität ist bekanntlich heilsam gewesen, und man sollte sie anwenden, wenn das andre Verfahren fehlschlägt. Sie ist wahrscheinlich die einzige Methode, das Herz unmittelbar zu reizen, indem alle andre mehr durch Mitleidenschaft würken. Ich habe der Einsprützung reizender Stoffe in die Venen nicht erwähnt, ob man sie gleich für ein groſses Mittel halten kann, weil ich unter meinen Versuchen über diesen Gegenstand keinen gefunden habe, in welchem das thierische Leben durch dies Verfahren vermehrt sei.

äuſserung, die sie erregt haben, ganz zu vertilgen, wenn sie zu stark angewandt wird. Statt also die Operationen zu verstärken oder zu beschleunigen, wenn sich die ersten Zeichen der Rükkkehr des Lebens äuſsern, wie man gemeinlich thut, wünsche ich, daſs man sie behutsamer und allmähliger anwende, damit ihre Verstärkung hernach dem Verhältniſs, wie die Kräfte erwachen, so nahe wie möglich geleitet werden könne. Da das Herz gewöhnlich der letzte Theil ist, der zu handeln aufhört, so ist es wahrscheinlich der erste Theil, dessen Handlung wieder hergestellt wird. Wenn es zu schlagen anfängt, so riethe ich, die Anwendung der Luft auf die Lungen zu vermindern, und dem Gehülfen aufzutragen, darauf zu achten, ob die Athemmuskeln darauf zu würken anfangen, damit unsere Bemühungen ihre natürliche Anstrengung nicht hindern, sondern daſs wir immer zu helfen bei der Hand sind. Aderlassen miſsrathe ich auf jeden Fall, weil es nach meiner Meinung die Kräfte schwächt und das Leben selbst, folglich sowohl die Kräfte als Anlage zur Handlung mindert; ich würde rathen, zu sorgen, daſs keine Disposition, die schwächend werden könnte, durch das Einbringen von Dingen in den Magen erregt würde, die gewöhnlich Ekel machen, da dies auch eine ähnliche Würkung haben wird, auſser wenn es zum wirklichen Erbrechen gebracht werden kann, wodurch der Magen sich erholen könnte. Es wird auch klüglich gehandelt sein, nichts durch den Mastdarm anzuwenden, was Ausleerung bewürken könnte, weil diese die Lebenskräfte schwächt. Ich habe absichtlich des Tabakksrauchs nicht erwähnt, der immer Krankheit oder Ausleerung, je wie er angewandt wird, erzeugt.

Wer sich mit Rettung Ertrunkener befaſst, sollte einen Gehülfen haben, der mit dem anzuwendenden Verfahren genau bekannt ist, damit, wenn der Eine die ersten und einfachsten Methoden anwendet, der Andere sonstige Hülfsmittel vorbereitet, so daſs keine Zeit zwischen den Operationen verloren gehe; und dies ist um so nöthiger, da in allen Fällen die ersten der empfohlnen Mittel die zweiten unterstützen, und beide zusammen oft mit Erfolg begleitet sind, wenn jede einzeln fehlschlagen.

Ein nöthiger Apparat ist wesentlich nothwendig, und zwar 1) ein paar Blasebälge, die mit zwei verschiedenen Hölen versehen sind, damit beim Ausdehnen, bei Einbringung in die Nase oder den Mund des Verunglükkten, die eine Höle mit gewöhnlicher Luft gefüllt werde, und die andere mit der Luft aus den Lungen, und beim Zudrükken die gewöhnliche Luft in die Lungen getrieben, und die aus den Lungen gezogene Luft in das Zimmer ausgeführt werde. Die Röhre derselben sollte biegsam sein, einen oder anderthalb Fuſs lang, und wenigstens drei Achttheile eines Zolles weit: da das künstliche Athmen auf solche Weise fortgesetzt werden kann, indeſs die übrigen Operationen, die Reize auf den Magen ausgenommen, vor sich gehen, welches nicht gut geschehen kann, wenn die Röhre des Blasebalgs in die Nase gebracht ist. Das Ende, zunächst der Nase, sollte doppelt sein, und in beide Nasenlöcher gebracht werden. 2) Eine Sprütze mit einer hohlen Bougie oder biegsamen Katheter, hinlänglich lang, um in den Magen zu reichen, und etwas Reizendes, ohne die Lungen zu afficiren, hineinzubringen. 3) Ein paar kleine Blasebälge, wie man

sie gewöhnlich beim Einbringen von Tabakksrauch in den Mastdarm gebraucht, wodurch man reizende Flüssigkeiten oder selbst Rauch einbringen kann.

Ich schliefse mit dem Vorschlage, dafs alle, die sich mit der Rettung Ertrunkener befassen, ein Tagebuch über die angewandten Mittel und deren Würkung führen mögten, wodurch wir endlich eine Reihe Thatsachen erhalten würden, die uns zu Folgerungen, auf die wir eine sichere Praxis gründen könnten, Gelegenheit gäben.

Beobachtungen, um zu zeigen, dafs der Wolf, Jackal und Hund sämmtlich von einerlei Gattung sind 84).

84) Diese Beobachtungen sind in physiologischer und selbst in naturhistorischer Rükksicht so ganz unbedeutend, als dafs sie zu einer Übersetzung geeignet wären. Das Wesentlichste ist folgendes: Dafs der wahre Unterschied der Thiergattungen endlich aus dem Unvermögen, sich mit einander fortzupflanzen, erhelle; dafs, wenn es wahr wäre, dafs Maulesel sich fortgepflanzt hätten, dies mit nichten die Einerleiheit der Gattung zwischen Pferd und Esel bewiese, sondern eine Monstrosität in den Organen der Mauleselinn, (!!) die keine Mischung von beiden Gattungen, sondern blofs entweder von denen des Esels oder der Eselinn wären; (!?) die Zeit der Trächtigkeit sei bei allen Varietäten von einerlei Thierklassen einerlei, und also ein nöthiger Umstand zur Gattungsbestimmung; die Verwandtschaft zwischen Fuchs, Wolf, Jackal und verschiedenen Varietäten des Hundes sei sehr auffallend; der Fuchs scheine indefs weiter vom Hunde entfernt zu sein als die übrigen, und gehöre wahrscheinlich nur zu demselben Geschlechte (*genus*). Man habe behauptet, dafs der Fuchs sich mit dem Hunde fortgepflanzt hätte, aber einmaliges Gebären mache noch keine Gattung; dafs übrigens im wilden Zustande schwerlich zwei Varietäten von einerlei Thiergattung in dem nämlichen Lande wohnen würden, wie der Wolf und der Fuchs, dafs sie also nicht einerlei Gattung wären. Es wird dann erzählt, dafs Hund und Wolf, und Hund und Jackal sich mit einander begattet, und wieder fruchtbare Junge geworfen hätten, und ich glaube nicht, dafs dieses Jemand in Zweifel ziehen wird.

Ein Versuch zur Bestimmung der Würkung, die die Ausrottung eines Eierstokks auf die Anzahl der geworfenen Jungen hat 85).

85) „Eine halbverschnittene Sau brachte weniger Ferkel „zur Welt, als eine vollkommene, und hörte früher „auf zu werfen; allein die einzelnen Würfe waren fast „gleich." Dies ist die durch eine lange Abhandlung geführte, und mit Tabellen gezierte Thatsache, die dem Physiologen nicht im mindesten, und dem Ökonomen nur negativ frommt, indem sie ihm die Warnung gibt, seine Zuchtsäue nicht halb verschneiden zu lassen!!

Über den Bau des Mutterkuchens.

Die Verbindung zwischen der Mutter und der Frucht hat zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit der Anatomen, Physiologen und selbst der Filosofen auf sich gezogen, aber sowohl die Verbindung, als der Bau der Theile, die die Verbindung machen, blieben bis 1754 unbekannt. Der Gegenstand ist gewifs sehr wichtig, und die Entdekkung von Nutzen, und es ist meine Absicht, auf folgenden Seiten eine fafsliche Beschreibung davon zu geben, wobei ich zugleich meine Ansprüche auf die Entdekkung geltend machen werde *). Aber damit ich mir nicht mehr Verdienst anzumafsen scheine, als ich ein Recht habe, will ich zur Gerechtigkeit eines andern Mannes folgendes erzählen.

*) Diese Abhandlung wurde in der *Royal Society* vorgelesen, aber, da die Thatsachen vorher dem Publikum mitgetheilt waren, nicht in die *Philos. Transact.* eingerükkt. — (*Quod quidem mali ominis !!*)

Der verstorbene unermüdete Dr. Mc. Kenzie hatte im Mai 1754 als Assistent des Dr. Smellie sich den Körper einer schwangern Frau verschafft, die unentbunden in der Geburtszeit starb, und hatte sowohl Venen als Arterien mit besonderm Glükke eingesprützt. Die Arterien waren mit Roth, die Venen mit Gelb gefüllt *).

Da er den Bauch geöffnet und den Uterus exponirt hatte, machte er einen Einschnitt in den Vordertheil ganz durch seine Substanz, und gelangte an etwas, was einer unregelmäſsigen Masse von injicirter Materie gleich sahe. Die Erscheinung war neu; er ging nicht weiter, sondern bat mich sehr, die Theile zu untersuchen. Dies geschah in seiner und Mehrerer Gegenwart, deren Namen ich jetzt vergessen habe; aber ich habe Ursache zu glauben, daſs Einige von ihnen in dieser Gegend wohnen, die, wie ich hoffe, Gelegenheit haben werden, diese Abhandlung zu lesen **).

Man könnte muthmaſsen, (aber hoffentlich keiner, der mich kennt,) daſs ich Dr. Kenzie keine Gerechtigkeit wiederfahren lieſse, und vieleicht einen

*) Daſs Dr. Mc. Kenzie als Gehülfe des seel. Dr. Smellie sich diese Frau ohne Smellie's Wissen verschaffte und zergliederte, war die Ursache einer Trennung zwischen beiden; denn die Veranlassung zu solch einer Entdekkung konnte nicht geheim gehalten werden. Den folgenden Winter fing Kenzie die Entbindungskunst in Southwark zu lehren an.

**) Wenn ich so glükklich wäre, daſs diese Bekanntmachung in die Hände einiger dieser Herren gelangte, so hoffe ich, sie werden mir gütigst ihre Meinung über die Thatsache, die zu der Entdekkung leitete, mittheilen.

Theil der Entdekkung, auf den er Ansprüche machen könne, unterdrükkte. Diese Muthmaſsung, wenn sie je Statt haben sollte, werde ich wahrscheinlich nicht zu heben im Stande sein; aber man wird auch, wie ich hoffe, sehen; daſs ich selbst Gelegenheit dazu gegeben habe, indem ich glaube, daſs, wenn ich geneigt dazu gewesen wäre, ich Kenzie's Namen ganz unterdrükkt haben könnte, ohne Gefahr zu laufen, jemals entdekkt zu werden. Ich war wirklich so hartnäkkig in meinem Anspruche auf die Entdekkung, daſs ich diese Abhandlung in Dr. Kenzie's Lebenszeit schrieb, mit der Absicht, sie bekannt zu machen, und mein Vorhaben dem Dr. G. Fordyce öfters mittheilte, der ein sehr vertrauter Freund von Kenzie war, weil sie beide an einem Orte lehrten, und viele Versuche zusammen machten; er ist also ein Nebenzeuge, daſs die jetzige Abhandlung eben dieselbe ist, die ich bei Lebzeiten Kenzie's gab 86).

Ich trennte zuerst mit groſser Sorgfalt einen Theil des Uterus von der unregelmäſsigen Masse, und während dessen bemerkte ich, daſs regelmäſsige Wachsstükke schräg zwischen ihr und dem Uterus liefen, welche abbrachen und zum Theil an der

86) Dies mag abermals als Probe der Hunterschen Bemühung, sich eine Entdekkung — nicht nehmen zu lassen, stehen bleiben. Es ist sehr löblich und gut, Entdekkungen zu machen, wenn wir in einer Lage sind, sie machen zu können; allein es scheint mir, als ob das Ehrenvolle, ein Ding zufällig zum ersten Male gesehen zu haben, nicht so viel werth ist, als desselben — auch nur mit zwei Silben zu erwähnen. — Der Leser hat dann immer ein Recht, uns für klein zu halten. —

Masse sitzen blieben; und bei genauer Untersuchung der Portionen am Uterus erschienen sie deutlich als Fortsetzung der Venen, die von ihm zu der Substanz, die sich als Mutterkuchen zeigte, gingen.

Ich bemerkte gleichfalls andere Gefäſse von der Gröſse einer Krähenspule, die eben, aber nicht ganz, so schräg liefen; auch diese zerbrachen bei Abtrennung des Kuchens vom Uterus, und lieſsen eine kleine Portion auf der Placenta zurükk; und bei Untersuchung ergaben sie sich als Fortsetzung der Arterien des Uterus. Ich verfolgte diese Gefäſse in die Substanz der anscheinenden Placenta, was ich zuerst mit einer Vene versuchte; aber diese verlor bald die Regelmäſsigkeit eines Gefäſses, indem sie sich mit einem Male auf der Fläche der Placenta in einer sehr feinen Schwammsubstanz endigte, deren Zwischenräume mit der gelben Injectionsmaterie gefüllt waren. Dies war mir neu, und ich wiederholte dieselbe Untersuchung an andern Venen, die mich immer zu denselben Endigungen leiteten, und nie in Gestalt eines Gefäſses in die Mutterkuchensubstanz gingen. Dann untersuchte ich die Arterien, und verfolgte sie auf gleiche Art gegen den Kuchen, und fand: daſs sie nach einer Flechtung oder dichten Spiralwindung um sich selbst sich auf seiner Oberfläche verloren. Bei genauerer Ansicht fand ich, daſs sie sich auf gleiche Art als die Venen endigten; denn gegen die Mündung der Arterien war die Kuchensubstanz deutlich durch die eingemischte rothe Injection getrennt.

Nach Einschneidung in die Placenta bemerkte ich an mehreren Stellen gelbe, und in andern rothe Injection, und in vielen andern beide zugleich. Die

so injicirte Placenta hätte nichts von dem Gefäſsansehen, auch nichts von Extravasation, sondern eine Regelmäſsigkeit in ihrer Form, welche zeigte, daſs sie von Natur eine zelligte Substanz habe, um als Blutbehälter zu dienen.

Ich bemerkte gleichfalls, daſs die rothe Injection der Arterien, die zuerst gemacht war, aus der Substanz des Kuchens in einige Venen, die von der Placenta zum Uterus gingen, ausgetreten war, und sich mit der gelben Injection mischte, und daſs das schwammigte Chorion (Dr. Hunter's Decidua) sehr gefäſsreich war, indem seine vom Uterus ab- und zugehende Gefäſse mit der verschiedenen Injection gefüllt waren.

Nach diesen Erscheinungen war es mir nicht schwer, den wirklichen Bau des Kuchens und Blutlauf in diesen Theilen zu bestimmen; aber die Anwesenden, von ältern Theorien eingenommen, widerstritten meiner Meinung, und es wurde sogar disputirt, ob diese gewundenen Arterien rothes Blut führen könnten oder nicht. Nachdem ich den Uterus nebst dem Kuchen und den Häuten zergliedert, und das Ganze zu Präparaten gemacht hatte, ging ich Abends zu Hause, und theilte meinem Bruder die Entdekkung mit, der Anfangs darüber spaſste; aber er ging mit mir zu Kenzie, und überzeugte sich bald von der Thatsache. Einige Theile wurden ihm gegeben, die er hernach in seinen Vorlesungen zeigte, und die wahrscheinlich noch in seiner Sammlung sind.

Kurz nachher verschafften Dr. Hunter und ich uns mehrere Mutterkuchen, um zu sehen, ob die

Endigungen der Venen und der gewundenen Arterien noch nach der Entbindung sichtbar wären; sie waren fast bei jedem deutlich, und durch das Einstekken der Sprütze in die Placenta konnten wir nicht nur ihre Substanz füllen, sondern auch die Gefäſse an der Oberfläche nach dem Uterus hin.

Ich glaube jetzt ein hinlängliches Recht auf die Entdekkung des Baues der Placenta zu haben, so wie ihrer Verbindung mit dem Uterus, und des Nutzens dieser Bildung und Verbindung, zugleich daſs ich auch die Gefäſse in dem schwammigten Chorion gezeigt habe.

Es ist gegenwärtig nicht nöthig, die mancherlei Meinungen über diesen Gegenstand anzuführen, weil sie alle mit einander nicht richtig sein konnten, da die Bildung der Theile unbekannt war; man sehe Dr. Hunter *on the Gravid Uterus* nach, der die Theile genau beschrieben und bestimmt gezeichnet hat, ohne der Entdekkungsart zu erwähnen. (———)

Die nothwendige Verbindung zwischen der Mutter und dem Fötus zur Ernährung des letztern findet, so viel ich weiſs, auf zwei Wegen Statt. Bei einigen Thieren ist sie fortgesetzt, und dauert durch die ganze Zeit der Schwangerschaft; bei andern wird die Verbindung bald aufgehoben; aber es sind dann Vorkehrungen da, welche dem Thiere mit einem Male so viel Unterhalt geben, als bis zur Geburt ausreicht.

Die ersten dieser Thiere sind die lebendig-gebärenden, die zweiten die eierlegenden, welche beide wieder eine groſse Abänderung in der Art, dieselbe

Würkung hervorzubringen, zulassen *). Zu der ersten Klasse gehört der Mensch, von dem wir hier bloſs handeln wollen.

Beim Menschen ist die anatomische Bildung der Mutter und der Frucht in Hinsicht der Befruchtung wohlbekannt; es wird also bloſs nöthig sein, das Wesen der Verbindung, welche durch den Kuchen bewürkt wird, völlig zu beschreiben. Der Mutterkuchen ist eine Masse, die fast in Berührung mit dem Uterus liegt, und gewissermaſsen kann man ihn eine Fortsetzung eines Theils der innern Fläche des Uterus nennen. An der anliegenden Seite ist der Kuchen lappigt (*lobulated*), und hat tiefe unregelmäſsige Furchen. Es ist deſshalb wahrscheinlich, daſs der Uterus während der Schwangerschaft eine Intestinalbewegung hat, nicht eine expulsive, welche diese Lappen des Kuchens bilde, sondern alle diese Lappen sind in eine gleichgestaltete Fläche auf der Fläche zunächst dem Kinde, wo dessen Nabelgefäſse sich verästeln, vereinigt 87). Wenn wir in

*) Die eierlegenden Thiere können in zwei Klassen getheilt werden: 1) solche, bei denen das Ei im Bauche bebrütet wird, wie bei der Viper, die man gemeinlich für lebendiggebärend gehalten hat; 2) solche, die ihre Eier erst legen und dann bebrüten, Vögel, Eidexen u. s. w.

87) Eine eigentliche Intestinalbewegung der Gebärmutter läſst sich kaum denken, und würde auch, wenn sie denkbar wäre, dennoch die Lappen nicht erklären. Aber die fortschreitende Ausdehnung des Uterus scheint der Grund dieser Lappen und Furchen zu sein, indem durch dieselbe die Adhäsion der ursprünglich einen kleinern Raum des Uterus bedekkenden Placenta stellenweise getrennt werden muſs.

den Kuchen schneiden, so erscheint die ganze Substanz fast als ein Netzwerk oder schwammigte Masse, durch welche die Blutgefäſse des Fötus ramificiren, und scheint wirklich hauptsächlich durch die Verzweigung derselben gebildet zu sein. Von einer verbindenden Haut sieht man eigentlich nichts; aber wir sehen zu viel Regelmäſsiges in dem Gewebe des Kuchens, als daſs wir keine solche Haut annehmen könnten. Die Zellen oder Zwischenräume jedes Lobus communiciren mit einander, sogar weit freier, als die allgemeine Zellenhaut, so daſs also jede Flüssigkeit, die in einen Theil geht, sich durch den ganzen Lappen verbreitet; und alle die Zellen jedes Lappen haben eine Verbindung an der gemeinschaftlichen Basis.

Dieser Bau der Placenta und ihre wechselseitige unmittelbare Verbindung mit dem Uterus und Fötus macht die Vereinigung aus zwischen der Mutter und dem Kinde zur Ernährung des letzten. Vor der Zeit scheinen die Anatomen völlig mit dem wahren Baue der Placenta unbekannt gewesen zu sein. Dr. Hunter drükkte sich in seinen Vorlesungen im Winter 1755-56 folgendermaſsen aus: „Die Substanz des „Kuchens ist eine fleischigte Masse, die ganz von „den Gefäſsen des Nabelstranges gebildet zu sein „scheint.“ An einer andern Stelle bei Gelegenheit der Injection sagt er: „Wenn man sie etwas mace„riren läſst, so erscheint die ganze Placenta als eine „Masse von Gefäſsen;“ und erinnert, „es ist im„mer eine weiſse uneingesprützte Substanz zwischen „den Gefäſsen, ob lymphatische Gefäſse oder sonst „etwas, weiſs ich nicht.“ Dies letzte ist das, was den zelligten Bau ausmacht.

Der Kuchen scheint hauptsächlich aus den Ästelungen der Gefäfse der Frucht zusammengesetzt zu sein, und kann ursprünglich durch die, welche dem Uterus am nächsten sind, gebildet sein, und zwar durch eine Art von animalischer Anziehung der gerinnbaren Lymfe, die den Uterus überzieht. Dies konnte auf ähnliche Art geschehen, wie sich die Wurzel einer Pflanze auf der Oberfläche feuchter Körper verbreitet, nur mit dem Unterschiede, dafs in gegenwärtigem Falle die Gefäfse die Substanz bilden, durch welche sie ramificiren, wie bei Granulationen.

Zur Zeit, wo der weibliche Samen in den Uterus geht, oder vieleicht früher, wird gerinnbare Lymfe aus dem Blute der Mutter auf der ganzen innern Fläche des Uterus abgesondert, entweder vom Reize der Schwängerung, der im Eierstokke Statt hat, oder in Folge des ausgeworfenen Samens. Aber ich halte das Erste für das Wahrscheinlichste; denn wir finden bei Concept. extrauterin., dafs die Decidua im Uterus gebildet wird, obgleich das Ei nie hineinkömmt, welches ein Beweis ist, dafs der Reiz der Schwängerung im Eierstokke es bewürkt, und zwar früher, als der Eintritt des Eies in den Uterus geschieht. Wenn es in den Uterus gelangt ist, hängt es sich an die gerinnbare Lymfe, durch deren Überzug und dichte Umgebung*) eine weiche breiigte

*) Dies gleicht einigermafsen einer andern Operation in der thierischen Ökonomie: wenn ein fremder lebender — (?) Theil in eine Höle gebracht wird, so wird er unmittelbar von gerinnbarer Lymfe eingeschlossen. So

Membrane gebildet wird, die Decidua, die, wie ich glaube, dem Menschen- und Affengeschlechte eigen ist; denn ich habe sie nie bei einem andern Thiere gefunden. Der Theil, der den Samen oder Fötus überzieht, wo er nicht unmittelbar den Uterus berührt und gleichfalls eine Haut bildet, wurde von Dr. Hunter entdekkt, und von ihm Decidua reflexa genannt*). Das Ganze dieser coagulabeln Lymfe bleibt ein lebender Theil für die Zeit. Die Gebärmuttergefäfse ramificiren darauf, und wo die Gefäfse des Fötus die Placenta bilden, da öffnen sich die Gefäfse des Uterus nach dem Durchgange durch die Decidua in die Zellensubstanz des Kuchens. So wie diese Membrane den Uterus überzieht und die Frucht bedekkt, so wird sie ausgedehnt und immer dünner, so wie der Uterus durch den wachsenden Fötus gröfser wird, sonderlich der Theil derselben, die Decidua reflexa genannt, die den Fötus überzieht, da es nicht wohl angeht, dafs sie neuen Stoff erhalte, aufser wenn wir annehmen, dafs der Fötus zu ihrer Bildung helfe. Diese Haut ist am deutlichsten, wo sie das Chorion überzieht; denn wo sie die Placenta überzieht, ist sie mit Coagula in den grofsen Venen ge-

finden wir Würmer und Hydatiden, die von den übrigen getrennt wurden, eingeschlossen; aber dies ist Folge von Drukk, im Uterus hingegen vorhergehend.

*) Die Placenta ist gewifs ein Theil des Fötus, und an der innern Seite des schwammigten Chorion oder der Decidua gebildet. Wie weit die Decidua reflexa ein Theil des Uterus ist, weifs ich nicht; wenn sie es ist, dann mufs das Ei in eine Verdoppelung des Coagulum, das die Decidua bildet, gebracht sein; aber wenn das Ei an der innern Seite der Decidua verbunden ist, dann gehört die Decidua reflexa dem Fötus.

mischt, welche schief durch sie gehen, besonders ganz um den Rand her, wo unzählige groſse Venen herauskommen; aber das Chorion und die Decidua können leicht unterschieden werden, indem die letzte weniger elastisch ist.

Nach der jetzt gegebenen Beschreibung dürfen wir mit Recht annehmen, daſs die Placenta ganz vom Fötus gebildet wird, welches weiter durch die Conceptio extrauterina und die Bildung der Haut in einem Eie bestätigt wird, indem da kein lebender organischer Theil zu ihrer Ernährung ist; und die Decidua müssen wir als Produkt der Mutter annehmen, welches beides der Umstand, daſs die Decidua zwischen dem Kuchen und Uterus läuft, obenein beweist. Denn wenn die Gefäſse der Frucht in einem Theile der Decidua ästelten, so könnten wir annehmen, daſs der ganze Kuchen von der Ausschwitzung gebildet würde, indem die Portion desselben, wo die Gefäſse wie die Wurzeln einer Pflanze ramificirten, dikker als die übrigen würde, und die Placenta bildete. Wäre dies der Fall, so würde die Decidua, wenn sie deutlich von den Theilen und in einer Entfernung von dem Kuchen abgesondert würde, sichtbar in seine Substanz rund um die Ränder her als eine Fortsetzung desselben gehen. Aber der Fall ist ganz anders; denn die Decidua kann man deutlich zwischen der Placenta und dem Uterus verfolgen, und sie geht kaum zwischen die Lobuli; die Gefäſse des Fötus treten nie in sie ein, und folglich kommen deren keine je in unmittelbare Berührung mit dem Uterus. Aber was man noch als stärkern Beweis ansehen kann, daſs die Decidua vom Uterus abhängt, ist, daſs bei der Conceptio extrauterina, wo der

Fötus ganz im Eierstokke oder der Fallopischen Röhre ist, die Decidua den Uterus überzieht, aber ohne die Placenta, die beim Fötus ist.

Da die Gefäfse der Frucht durch die Dazwischenkunft der Decidua an einem gewissen Theile der Gebärmutter, wenn beide noch klein sind, hangen, und der Uterus an jeder Stelle seiner Fläche während der Schwangerschaft wächst, so müssen wir annehmen, dafs diese Adhäsionsfläche gleichfalls zunimmt, und dafs bei der Verlängerung dieser Gefäfse des Fötus in jeder Richtung diese Substanz gleichfalls in jeder Richtung wachse; dies ist einigermafsen der Fall, aber der Kuchen nimmt nicht so viel von der Fläche des vergröfserten Uterus ein, als man Anfangs glauben sollte.

Die Gefäfse des Uterus vergröfsern sich während der Schwangerschaft im Verhältnifs zum vergröfserten Umfang des Uterus, und folglich in einem weit gröfsern Verhältnifs, als die wirkliche Zunahme seiner Substanz. Aber wenn wir bedenken, dafs der Uterus nicht als hohl angesehen werden darf, sondern als ein fast solider Körper wegen seiner Contenta, die aus dieser Quelle ernährt werden, und dafs nothwendig eine weit gröfsere Menge von Blut durchgehen mufs, als zur Ernährung des Eingeweides selbst nöthig ist, so läfst sich die starke Vergröfserung seiner Gefäfse leicht erklären.

Die Arterien, die nicht unmittelbar Nahrung zum Uterus bringen, gehen fort zur Placenta, und in schräger Richtung zwischen ihr und dem Uterus gehen sie durch die Decidua, ohne Zweige abzugeben;

dicht vor dem Eintritte in die Placenta öffnen sie sich, nach zwei oder drei kleinen Spiralwindungen um sich selbst, in die schwammigte Substanz, ohne an Gröſse abzunehmen, und ohne über die Fläche, wie oben beschrieben ist, hinauszugehen 88). Der

88) Sind die Verbindungsgefäſse zwischen dem Uterus und dem Kuchen Gefäſse des Uterus oder der Placenta? Wäre das erste, so müſste die Injection der Placenta durch die Mutter öfter gelungen sein, als sie geschehen ist; denn nur Meckel behauptet, darin glükklich gewesen zu sein, und nach ihm Hunter dasselbe von Kenzie —. Allein ich glaube, daſs das Glükken der Injection in diesen beiden Fällen, wenn sie wirklich Statt hatte, sehr zufällig war, und von einer zu groſsen Erweiterung der aushauchenden Muttergefäſse und von zu groſser Leerheit des Kuchens begünstigt wurde, was in hundert andern Fällen nicht der Fall sein würde. Und was die nachfolgende Theorie oder — Hypothese der Communication, denn weiter bleibt sie nichts, betrifft, so kann man sich durch einen leichten Versuch von ihrem Ungrunde überzeugen. Nämlich wenn man ein trächtiges Thier, bei dem der Kuchen nicht in abgesonderten Stükken als Kotyledonen, wie bei den wiederkäuenden Thieren, erscheint, öffnet, die lebendige Frucht mit dem vorsichtig vom Uterus abgetrennten Kuchen herausnimmt, oder, wo dies nicht geht, nur den Uterus dicht um den Rand des Kuchens mit zerschneidet, und herausnimmt; und nun das Ganze in warmes Wasser bringt, so pulsiren die Arterien des Nabelstranges noch einige beträchtliche Zeit fort, und die lebendige Communication zwischen Fötus und Kuchen dauert fort; aber — es geht auch nicht ein Tröpfchen Blut weiter als in die Placenta, und von da wieder zurükk; denn das Wasser bleibt ganz und gar ungefärbt und hell. Hieraus folgt, daſs sich der Fötus sein Blut durch den Kuchen selbst bereite, und daſs bei der Mutter nichts als die Aushauchung thätig ist, welche, wenn sie entweder durch sich selbst, oder durch das Aufhören des Einsaugens von Seiten des Kuchens — nach periodischen Naturgesetzen aufhört, die Exclusion des Fötus zur Folge hat.

Scheller.

Zwekk dieser Spiralwindung scheint die Verminderung der Circulationskraft in den Gefäfsen, wie sich dieselben der Substanz des Kuchens nähern, zu sein. Diese gewundenen Arterien sind an der Endigung gemeiniglich halb so grofs wie eine Krähenspule, und zuweilen gröfser.

Die Venen des Uterus, die das Blut aus der Placenta zurükkbringen sollen, fangen von dieser Schwammsubstanz mit so weiten Anfängen an, die der Gröfse der Venen selbst mehr als gleich sind. Diese Venen gehen schräg durch die Decidua zum Uterus, und schräg in seine Substanz, und communiciren unmittelbar mit den eigenthümlichen Venen des Uterus. Der Raum dieser Venen hat kein Verhältnifs zu ihrem Umfange, indem sie sehr platt gedrükkt sind.

Dieser Bau der Theile gibt zugleich die Beschaffenheit der Blutbewegung in dem Kuchen an, indem diese gewissermafsen der Blutbewegung durch die Corpora cavernosa penis gleichkömmt. Das von der allgemeinen Circulation der Mutter abgetrennte Blut bewegt sich durch die placenta der Frucht, und kehrt dann in den Kreislauf der Mutter zum Herzen zurükk. Das Blut mufs frei in die Substanz der Placenta treten, und sehr wahrscheinlich ist die Placenta immer angefüllt; das Anschwellen derselben trägt dazu bei, es in die Mündungen der Venen des Uterus zu drükken, um es wieder in den allgemeinen Kreislauf der Mutter zu bringen; und da die Zwischenräume des Kuchens eine weit gröfsere Ausdehnung haben, als die blutführenden Arterien, so mufs die Bewegung in dem Theile so sehr vermindert wer-

den, dafs sie f st ganz der Anstauung (*stagnation*) sich nähert; so weit, und nicht weiter, scheint die Mutter in dieser Verbindung zu würken.

Der Fötus hat mit dem Kuchen eine andere Art von Verbindung. Die Arterien treten mit einer beträchtlichen Länge aus dem Fötus unter dem Namen der Arteriae umbilicales, und wenn sie in die Placenta kommen, verästeln sie sich auf deren Oberfläche, und schikken Zweige in ihre Substanz, welche durchgehen, und sich in kleine und immer kleinere theilen, bis sie sich zuletzt in Venen endigen, welche nachher immer weiter werden, und in einer endigen, die mit dem eigenthümlichen Kreislaufe des Fötus communicirt.

Obgleich der Uterus zur Ernährung der Frucht geeignet ist, da er zu diesem Zwekke am pafslichsten ist, so ist er doch zu ihrem Wachsthum nicht wesentlich, indem jeder andere Theil, in welchem das Kind liegen kann, dasselbe zu leisten vermögend ist, wie wir bei der Conceptio extrauterina sehen. Diese geschieht entweder im Eierstokke, in der Fallopischen Röhre, oder in der Bauchhöle, und die Untersuchung derselben ist sehr schwierig, indem, wie bei Krankheiten, die Theile ihre Bestimmtheit verloren haben, und schwer zu unterscheiden sind. Es ist daher nicht ausgemacht, ob viele der bekanntgemachten Fälle von Empfängnifs aufserhalb der Gebärmutter wirklich im Eierstokke, der Fallopischen Röhre, oder in der Bauchhöle Statt hatten. Es ist vieleicht leicht, eine Bauchempfängnifs beim ersten Anblikke von den beiden andern zu unterscheiden, so bald die Eierstökke und Trompeten natürlich und

deutlich sind; aber dies ist nicht immer der Fall, sondern die Theile adhäriren, oder sind sonst so undeutlich gemacht, dafs eine Verwechselung sehr leicht ist. Es ist daher nöthig, einen charakteristischen Unterschied zwischen diesen Arten der Empfängnifs zu haben.

Der unabänderliche Unterschied zwischen einer Bauchempfängnifs und den beiden übrigen liegt in den Gefäfsen, durch die das Kind ernährt wird; denn die Arterien und Venen des Theils, in welchem das Kind enthalten ist, müssen vergröfsert sein, welches, wenn es Vergröfserung in einem natürlichen Theile ist, leicht ausgemacht werden kann. Wir können es als Gesetz annehmen, dafs die Samenarterien und Samenvenen an einer Seite bei einer Conceptio extrauterina vergröfsert sind, wenn der Fötus im Eierstokke oder der Trompete ist, indem keine andere Blutgefäfse diese Theile versorgen; und wenn ein anderes Adersystem, als das mesenterische, vergröfsert ist, indefs das spermatische seine natürliche Gröfse hat, so können wir mit gleicher Gewifsheit auf Bauchempfängnifs schliefsen. Da dies das Hauptunterscheidungsmerkmal wird, und die Lage und die Zeit nicht immer sehr genaue Untersuchung auf der Stelle erlaubt, so würde ich rathen, wenn man Gelegenheit hat, die Theile mit sich zu nehmen, dafs man die Aorta und Hohlader über den spermatischen Gefäfsen durchschnitten zugleich mit sich nehme.

Beobachtungen an der Placenta eines Affen.

„Ein Affe warf nach einer sechsmonatlichen Träch-„tigkeit in England. Die Nachgeburt wurde ganz „erhalten, und Hunter verschaffte sie sich. Sie „bestand aus dem Kuchen, den Häuten und der Na-„belschnur, die alle den menschlichen Theilen sehr „glichen.“

Die Placenta schien in zwei ablange Körper getrennt zu sein, die an den Rändern vereinigt waren, deren jeder am andern Ende in eine stumpfe Spitze endigte, und die also etwas von einander entfernt waren. Es ist wahrscheinlich, daſs diese zwei Spitzen gegen die Öffnungen der Fallopischen Röhren gestellt waren, wo der Uterus eine Gestalt annimmt, die zwei abgestumpften Hörnern gleicht.

Die zwei obbemeldeten Lobi bestanden wieder aus kleinern, die an ihren Rändern dicht vereinigt, und deutlicher an einer als der andern Stelle waren. Einige dieser Lappen waren durch Furchen getrennt, die aus einem Punkte zu kommen schienen, andere

hingegen neben den Rändern gingen in verschiedener Richtung; in diesen Furchen liegen Venen und Sinus, die das Blut seitwärts aus den Lappen erhalten. Die Substanz der Placenta scheint zelligt, wie die menschliche; diese Structur verstattete eine beständige Communication zwischen verschiedenen Theilen jedes Lappen, und die Sinus verstatten eine Communication zwischen den verschiedenen Lappen, woraus die Placenta besteht, indem das Blut in die Furchen geht, ehe es in die Venen kommt. In dieser Rükksicht unterscheidet sie sich von der menschlichen Placenta.

Die Arterien vom Uterus auf der Oberfläche der Placenta waren sichtbar, aber zur Injection zu klein; ich kann also nicht sagen, wie sie in die Placenta traten.

Die Hauptvenen entstanden überhaupt aus den Furchen, und fingen, wie bei der menschlichen Placenta, von der Oberfläche an; aber aufser diesen waren andere kleinere da, welche wahrscheinlich sämmtlich durch die Decidua und in die Substanz des Uterus gehen, sehr wahrscheinlich gerade so, wie beim menschlichen.

Das Amnion, Chorion und die Decidua sind beinahe wie beim Menschen, nur dafs die letzte beträchtlich dikker ist, besonders an der Stelle zwischen dem Kuchen und Uterus.

Die Nabelschnur ist verhältnifsmäfsig beim Affen so lang, als beim Menschen, und ist sehr geflochten, und zwar sehr regelmäfsig. Der Urachus fehlt, und folglich die Allantois, selbst das kleine Ligament, wodurch die Blase am Nabel aufgehängt ist; denn die Blase ist hier zugerundet.

Bemerkungen über die Gillaroo-trout, oder Gizzard-trout der Irländer (Hünermagenforelle [Lachsforelle?], Salmon-trout?).

Da eins von den Verdauungsorganen dieser Forelle so sehr merkwürdig ist, daſs es dem Fische seinen Namen gegeben hat, und als sein unterscheidendes charakteristisches Zeichen angesehen ist, so ist es meine Absicht, zu untersuchen, ob die Ähnlichkeit stark genug ist, diesen Namen zu rechtfertigen, und welche Stelle der Magen unter den entsprechenden Organen anderer Thiere einzunehmen hat.

Das Futter der Thiere muſs entweder zur Erleichterung der Verdauung gekäuet werden, oder nicht. Das Fleisch gehört zu dem letzten; aber Korn und manche andere Nahrungssubstanzen müssen erst zermalmt werden, und Thiere also, die von dergleichen leben, haben eigenthümliche Werkzeuge zu diesem Zwekke. Kornfressende (Säug-) Thiere besitzen beide Kräfte, Käuung und Verdauung, ge-

trennt. Die erste geschieht mittelst der Zähne, wodurch auch das Futter zum Verschlukken geschikkt gemacht wird. So zubereitet ist das Pflanzenfutter in Hinsicht der Verdauung dem Fleischfutter ähnlich, und daher gleicht der Magen vieler kornfressenden Thiere dem der fleischfressenden; und wenn der Magen des kornfressenden Thiers von der allgemeinen Regel abweicht, so ist eine Eigenthümlichkeit in den Verdauungsverrichtungen da. Vögel, die von Substanzen leben, die durchaus zerrieben werden müssen, haben die Käu- und Verdauungskraft in einem Organe vereinigt, im Muskelmagen (*gizzard*), der besonders zu diesem Zwekke eingerichtet ist, und einförmiger gebauet ist, als die Zähne, indem er blofs in Hinsicht der Stärke und Schwäche einen Unterschied macht; daher wechseln die Vögel im Betreff der Verdauungsorgane nicht so sehr ab, als die vierfüfsigen Thiere 89). Bei kornfressenden Vögeln also ersetzt ein einziges Organ beides, Zähne und Magen der kornfressenden Säugthiere.

Da es blofs die Verschiedenheit der Mägen ist, die die Vögel zu den verschiedenen Futterarten bestimmt, indem wenig Unterschied in der Bildung aufser der Stärke da ist, und da das Futter jeder Gattung von jeder Beschaffenheit ist, vom härtesten Korn bis zu dem weichsten thierischen Stoffe, so

89) Ich werde statt vierfüfsige Thiere immer Säugthiere sagen, da sich nichts Unrichtigeres denken läfst, als der Ausdrukk. Frösche, Kröten, Eidexen, Schildkröten u. s. w. haben alle vier Füfse, sind aber keine Säugthiere. — Man sehe das Kapitel über das Gehörorgan der Fische nach —.

können wir schliessen, dass wir unter ihnen jede Gradation finden, von dem wirklichen Muskelmagen bis zum bloss häutigen Magen. Daher muss es eben so schwer sein, die genauen Gränzen der verschiedenen Arten des Baues zu bestimmen, denen der Name Muskel- oder Hautmagen besonders zukomme, als es in jedem andern Falle schwer ist, die nächsten Schritte in den langsamen und unmerklichen Abstuffungen der Natur zu unterscheiden.

Die beiden Extreme, Muskel- und Hautmagen, lassen sich leicht bestimmen; aber sie laufen so in einander, dass das Ende des einen und der Anfang des andern ganz unmerklich ist. Ähnliche Gradationen bemerkt man beim Futter, indem die Thiergattungen, die zu den beiden Extremen passen, sich in verschiedenen Verhältnissen vermischen, wie sie dem mittlern Zustande des Magens angemessen sind.

Ein wirklicher Muskelmagen besteht aus zwei starken Muskeln, die gegen einander gerichtet sind, und auf einander würken wie zwei breite Mühlsteine. Diese Muskeln sind an ihren Seiten durch eine Flechse verbunden, in welche die Muskelfasern eingesenkt sind, und die die engen vordern und hintern Seiten der flachen vierwinkligten Höle bildet, in der das Zermalmen geschieht. Das obere Ende dieser Höle ist von der Endigung des Ösophagus eingenommen, und dem Anfange des Darms. Das untere Ende besteht aus einem dünnen muskligten Beutel, der die Ränder der beiden Muskeln verbindet.

Durch die Verbindung dieser beiden weichern und biegsamern Substanzen zwischen den zwei starken

zermalmenden Muskeln entsteht ein doppelter Nutzen; denn indefs die eine einen leichten Durchgang zur Speiseröhre und zum Darm verstattet, so dienen beide zusammenwürkend einigermafsen als eine Thürangel (Häspe), auf der sich die beiden Muskeln so zu sagen bewegen, indem die Mittelflechse eine freie Bewegung der zermalmenden Flächen auf einander verstattet, welches zur Verkleinerung des Futters nöthig ist.

Die zwei platten Seitenflächen der zermalmenden Höle sind mit einer dikken Hornsubstanz überzogen, die einer harten und dikken Oberhaut ähnlich ist; die schmalen vordern und hintern sehnigten Theile sind gleichfalls mit einer Oberhaut überzogen, die aber nicht so stark ist. Diese Hornsubstanz verliert sich nach und nach an einem Ende in ein sehr dünnes Oberhäutchen, das den Darm und die Speiseröhre eine kleine Strekke überzieht, und am andern Ende verliert sie sich auf gleiche Art in den häutigen Sakk.

Die zwei grofsen Muskeln kann man als ein paar Kinnbakken ansehen, deren Zähne gelegentlich als kleine Steinchen ersetzt werden, die das Thier verschlukkt, nachdem es die pafslichen ausgewählt hat.

Einige Vögel mit Muskelmägen haben auch einen Kropf, der als Behälter dient und das Korn erweicht; aber da nicht alle dies Organ haben, so gehört es nicht zum gegenwärtigen Zwekke.

Andere Thiere aufser diesen Vögeln käuen ihr Futter im Magen; aber diese haben von Natur daselbst Zähne, z. B. die Krebse und Krabben.

Die Abstuffung vom Muskelmagen zum Hautmagen geschieht dadurch, daſs die Muskelseiten immer schwächer und schwächer werden, und hiermit hält das Futter Schritt, indem es allmählig vom Pflanzen- zum thierischen Futter übergeht. In einem Gesichtspunkte kann man also das Futter als erstes Princip ansehen, in Rükksicht dessen die Verdauungswerkzeuge mit ihrem Anhange bloſs als sekundäre Theile würken, indem sie durch das Futter als primäres Objekt geschikkt gemacht und bestimmt werden.

Wir finden, daſs alle kornfressenden Thiere eine Vorkehrung zum Käuen des Futters haben, ob diese gleich oft in Bau und Lage verschieden ist. Aber bei wirklichen fleischfressenden Thieren jeder Klasse ist das Käuen nicht so nothwendig, und sie haben also keinen Apparat dazu. Die Zähne solcher Säugthiere, die fleischfressend sind, dienen besonders zur Anschaffung des Futters, und dessen Zubereitung zum Niederschlukken 90). Dasselbe geschieht bei wahren fleischfressenden Vögeln durch Schnäbel und Krallen, die also in dieser Rükksicht den Zähnen der übrigen gleichkommen. Dies auf die Fische angewandt, scheint es Anfangs, als ob bei ihnen keine

90) Dies scheint doch eben so ganz richtig nicht zu sein, da der gröſsere Theil der Raubthiere beträchtlich groſse Mühlzähne hat, deren Bestimmung das eigentliche Zerreiſsen eben nicht ist. — Zudem sehen wir, daſs, wenn die Freſsgier irgend ein fleischfressendes Thier verleitet hat, ein zu groſses Stükk Fleisch zu verschlingen, es dieses wieder aus dem Magen würgt, um es zu käuen. Dies muſs also doch wohl zur Verdauung nöthig sein.

Verschiedenheit im Bau der Verdauungsorgane nöthig sei, wie bei Säugthieren und Vögeln, indem alle (?) Fische in der Regel einerlei Nahrung haben, nämlich Fleisch, welches indeſs im Bezug auf die Verdauungskräfte von zweierlei Art ist, nämlich gewöhnliches weiches Fleisch und Muschelfische. Fische, die von dem erstern leben, haben wie die fleischfressenden Säugthiere keinen Apparat zum Käuen, und ihre Zähne sind bloſs zum Fange und Zubereiten des Futters zum Niederschlingen bestimmt. Aber die Schaalenfische machen das Käuen einigermaſsen nöthig, um sie zum Durchgange durch den Magen oder die Gedärme zuzubereiten, und dem gemäſs finden wir bei gewissen Fischen eine entsprechende Einrichtung.

So ist das Maul des Wolfsfisches fast ganz mit Zähnen besetzt, wodurch er Schaalen zerbrechen, und sie für die Speiseröhre paſslich machen kann, um so die Nahrung aus ihnen zu ziehen. Obgleich das Thier von solcher harten Nahrung lebt, so unterscheidet sich doch der Magen von dem Magen anderer Fische nicht.

Andere Fische aber nähern sich mehr dem Baue der Vögel, indem ihr Magen gewissermaſsen eine Käukraft besitzt, was aber im Vergleich mit dem Muskelmagen der Vögel bei vielen sehr unvollkommen ist. Vieleicht ist die Verschiedenheit nur so, wie es der Unterschied des Futters erlaubt, da bei Fischen, die diese Kraft besitzen, das Futter immer thierisch ist, und gemeinlich nur unvollkommen mit Schaalen bedekkt, so daſs es wahrscheinlich nur zerbrochen zu werden braucht, und auch das wohl nicht

einmal zur bloſsen Verdauung, da Futter verdauet wird, wenn man es in silbernen Kugeln, in welchen bloſs einige Löcher sind, in den Magen bringt 91). Allein es kann dazu nöthig sein, daſs die Schaalen durch die Gedärme gehen können, wenn der Fisch verdauet ist. Bei der Bulla Lignaria Lin. ist dieser Apparat vollkommner, und besteht aus zwei Knochen, die harte Schaalen sicher zermalmen müssen; allein das Futter kornfressender Vögel muſs zu einer Art von Mehl zerrieben werden.

Von allen Fischen, die ich gesehen habe, ist die Meeräsche (*mullet*) das vollkommenste Beispiel dieses Baues, indem ihr starker Muskelmagen offenbar geschikkt ist, wie der Muskelmagen der Vögel, die zwei Verrichtungen, Käuen und Verdauung, zu leisten. Der Magen der Hünermagenforelle (Lachsforelle?) nimmt den zweiten Platz ein.

Aber doch kann man keinen dieser Mägen ganz unter die Muskelmägen (*gizzards*) rechnen, indem ihnen der wesentlichste Charakter derselben fehlt,

91) Es kömmt ja bei der Verdauung nicht bloſs auf die Anähnlichung des Stoffes an, sondern auf die Aufnahme des animalisirten Stoffes durch das Saugadersystem in das Blut; und so scheint der bloſse Durchgang der Schaalen nicht der Zwekk der Zermalmung derselben zu sein; denn ohne diese Zermalmung wäre die Resorbtion nicht möglich, wir müſsten denn den Resorbtionsgefäſsen eine Actio in distans zuschreiben. — Aber unser Zuschreiben ändert die Sache nicht. Auch dürfte die Anähnlichung des Stoffes — in Schaalen oder silbernen Kugeln nicht so ganz gehörig geschehen können.

nämlich Kraft und Bewegung zum Zerreiben, und die hornartige Oberhaut. Der Magen der Hünermagenforelle ist indessen kugeligter, als bei den meisten Fischen, paſst mehr für kleine Nahrung, und ist mit hinlänglicher Kraft begabt, die Schaalen kleiner Schaalfische zu zerbrechen, welches wahrscheinlich am leichtesten geschieht, wenn mehrere als einer auf ein Mal im Magen sind, und wenn ziemlich groſse und glatte Steine in den Magen genommen werden, welches dem Zwekke des Zerbrechens entsprechen wird, aber nicht so gut dem des Zerreibens; auch werden sie den Magen nicht verletzen, indem sie glatt sind. Allein dieser Magen kann schwerlich eine zerreibende Kraft besitzen, indem die ganze Höle mit einer feinen zottigten Haut überkleidet ist, deren innere Fläche an allen Stellen — verdaulich —, und keineswegs zur Zerkäuung geschikkt zu sein scheint.

Der Magen der gewöhnlichen Fluſsforelle ist genau so gestaltet, wie der der Hünermagenforelle (Lachsforelle), aber seine Haut ist zwei Drittheile dünner. (Die gewöhnliche Fluſsforelle verschlukkt Schuppenfische und auch ziemlich groſse glatte Steine, die als eine Art von Schaalenbrechern dienen.) Wie weit diese Verschiedenheit in der Dikke des Magens zureicht, eine bestimmte Gattung zu machen, oder bloſs eine Varietät derselben, läſst sich nur durch Versuche bestimmen. (Man nehme einige Hünermagenforellen [*gillaroo-trouts*] weiblichen und männlichen Geschlechts, und setze sie in Wasser, worin keine Forellen sind, und sehe, ob sie dieselben bleiben.) (!)

Der Ösofagus der Forelle ist beträchtlich länger und schmaler, als bei vielen andern Klassen von Fischen. Die Gedärme sind denen beim Lachs, Hering, Meergründling u. s. w. ähnlich. Das Pankreas hat Fortsetzungen. Die Zähne zeigen, dafs sie Raubfische sind. So weit wir nach Analogie bestimmen können, können wir den Magen dieses Fisches nicht als einen Muskel-, sondern wahren Magen ansehen.

Einige Bemerkungen über die Verdauung.

Die Abhandlung, *on the stomach itself being digested after death*, die ich ehemals der Königl. Societät vorlegte, wurde 1772 im 62sten Bande der *Philos. Transact.* bekannt gemacht, und zog die Aufmerksamkeit Spallanzani's und Anderer auf sich. Ich werde gegenwärtig über die Versuche und Meinungen dieser Männer einige Erinnerungen machen, sie mit den Reaumürschen vergleichen, und nach Anführung einiger allgemeiner Thatsachen, die ich über die Verdauung zu beobachten Gelegenheit hatte, soll eine Kopie der obgenannten Schrift den Beschlufs machen, in der Hoffnung, dafs Andere den Gegenstand in einem weitern Gesichtspunkte betrachten, und eine Untersuchung fortsetzen werden, die für die Erforschung der Verrichtungen der thierischen Ökonomie so äufserst wichtig ist. Jetzt fehlt es mir an Zeit, um meine Meinungen sammt allen Versuchen und Beobachtungen über diesen Gegenstand sämmtlich mitzutheilen.

Die Entdekkung neuer Theile wäre ein Hauptzwekk der Untersuchungen junger oder praktischer Zergliederer; allein die Verbindung, Anordnung, Würkungsart und Absichten des Ganzen oder einzelner Organe bleiben mehr für diejenigen aufbehalten, deren Absichten weiter gehen, und deren Beobachtungsgeist durch fortgesetzte Beobachtung und Untersuchung geschärft ist. Manche wifsbegierige und speculative Köpfe haben gleichfalls Versuche auf diesem Wege gemacht, aber oft ohne hinlänglich mit der Bildung der Theile, mit deren Betrachtung sie sich beschäfftigten, bekannt zu sein, und folglich irrten sie in Betrachtung der Beziehungen und Verbindungen derselben auf und mit einander. Nicht zufrieden, über dasjenige Betrachtungen zu machen, was am meisten in die Augen fiel, und nützliche Kenntnifs bewürkt haben könnte, griffen sie vielmehr nach dem dunkelsten und verwikkeltsten, weil dabei ihre Fantasie den weitesten Spielraum hatte. Die Hauptgegenstände ihrer Untersuchung waren daher das Geschäft der Erzeugung und Verdauung; man sieht aber nicht, dafs sie darin sehr glükklich gewesen sind. Obgleich die Verdauung eine der wichtigsten thierischen Verrichtungen ist, und in ihren Würkungen so sehr in die Augen fällt, so hat man doch bis jetzt wenig in Beziehung auf die verschiedenen Umstände, unter denen sie geschieht, ausgemacht 92).

92) Dies alles ist im Ganzen genommen sehr richtig, und auf alle Arten der physischen Untersuchung anwendbar. Man macht jetzt — mit Zinknadeln — Versuche über den Lebensprocefs, ohne die Theile des Körpers und die

Das Zermalmen der Nahrung, um ihre Oberfläche zu vermehren, bei einigen Thieren, veranlafste eine Erklärungsart des Verdauungsgeschäfts, und die Absonderung eines Saftes, dem man die Kraft beilegte, Pflanzen- und Thierstoffe zu einer der Ernährung angemessenen Flüssigkeit zu verändern, die andere Erklärungsart. Beide Meinungen hatten ihre Vertheidiger, und indefs die eine Partei eine mechanische Kraft, die in dem Muskel- oder Hünermagen *(gizzard)* vorhanden sein sollte, vertheidigte, nahm die andere zu einer chemischen Kraft ihre Zuflucht, und betrachtete die Gährung als das grofse Verdauungsmittel. Sie waren indefs mehr speculative Filosofen, als praktische Zergliederer, und wurden häufig, sogar selbst in den Thatsachen und Beobachtungen, irre geführt, deren Resultat über die Wahrheit ihrer Meinungen entscheiden sollte. Was z. B. wird dadurch in der Verdauung erklärt, dafs man die Kraft des Muskelmagens eines Welschen Hahns 473 Pfunde stark gefunden hat? Gibt dies eine bessere Lösung unserer Zweifel, als wir dadurch erhalten würden, wenn wir die Kraft der

Verrichtungen der Theile zu kennen. Man — versucht unter denselben Umständen — die Würkung erregender Potenzen auf den kranken Körper, um ihm — a priori Gesundheit zu geben. Man will Wissenschaften begründen und umstalten, um deren vorläufige Einsicht man sich nicht bemüht hat. Man mufs, so man es anders mit seiner Wissenschaft kurz machen will, Schleichwege zur Wahrheit betreten, um allen den lästigen Riegeln und Schlagbäumen, die uns die Erfahrung in den Weg zu stellen beliebt, und unsre — eigne Schwäche, — zu entgehen. Was wir dabei gewinnen mögen? Wir gelten eine Weile, bis — ein Anderer gilt!!

Mühle bestimmen wollten, die den Waizen zu Mehl zermalmt? Oder anderseits: kann uns die genaueste Vorstellung von der Gährung in den Stand setzen, alle die Erscheinungen beim Verdauungsgeschäfte zu erklären? Aber wir können keine sehr hohe Idee von den Versuchen solcher Männer haben, die aus Mangel an anatomischen Kenntnissen nicht im Stande waren, ihre Schlüsse über den einfachen Versuch selbst hinauszuführen 93).

Der Hauptgegenstand hätte ein Bestreben sein sollen, die allgemeine Kraft bei der Verdauung zu entdekken; denn das Verdauungswerkzeug ist offenbar bei verschiedenen Thieren verschieden gebauet. Die mechanische Kraft zur Zerreibung der Speise ist nicht allgemein, und die Männer, die diese Kraft im Muskelmagen (*gizzard*) als die unmittelbare Ursache der Verdauung ansehen, vergessen, dafs dieselbe Würkung bei andern Thierklassen, die einen verschieden gebaueten Magen haben, durch Hülfe der Mühlzähne hervorgebracht wird. Indefs also der Muskelmagen die mechanische Theorie begün-

93) Mögten sie sich mit ihren Versuchen begnügt haben, und begnügen, und uns mit allen Abstractionen und Folgerungen verschonen, so hätten sie für ihre Fähigkeiten genug gethan. Jede unrichtige Folgerung aus richtigen Versuchen nimmt wider das Princip ein, aus welchem gefolgert wird, wie wir bei chemischen Erklärungsarten sehen, die durch Sylvius und Tachenius so ihr Ansehen verloren haben, dafs Manche lieber eine offenbar chemische Verrichtung aus dem Einflusse des Mondes, als aus chemischen Gesetzen erklären würden. Wie sehr verwahrt sich nicht Hunter gegen — die Gährung?

stigte, wurde diese Meinung durch die häutige Structur des Magens bei vielen andern Thieren widerlegt, und eben dadurch erhielt der Chemiker Beweisgründe für seine Gährungstheorie.

Es ist schwerer, als diese Herren glauben, über diesen Gegenstand Erfahrung zu erlangen, die vollkommen richtig ist, um daraus einen so verwikkelten Procefs, wie die Verdauung, erklären zu können. Es gibt immer in den Naturverrichtungen zwei hervorstechende Endpunkte, und der Geist des Menschen fafst begierig nach demjenigen, der in einen seiner Lieblingsgrundsätze greift, und mit dem er am besten bekannt ist; die Zwischenverbindungen und Abstuffungen fallen weniger auf, und ziehen den oberflächlichen Untersucher nicht so kräftig an.

Leider sind diejenigen, die durch die Natur ihrer Erziehung am besten geeignet sind, den Verwikkelungen der thierischen Natur nachzuspüren, und unsere Kenntnifs zu bereichern, gezwungen, durch Ausubung einer Kunst ihren Unterhalt zu suchen, die ihnen beständige Beschäfftigung gibt. Die einzigen gelehrten Männer, die Musse haben, gehören der Kirche, von denen sich zwar einige zuweilen der Filosofie und Fysiologie widmen, allein nicht diejenigen Vorkenntnisse besitzen, die ihr Unternehmen am besten begünstigen könnten. Freilich können solche Männer Versuche machen; aber diese dürfen weder zu sehr verflochten sein, noch müssen sie irgend geradezu mit dem Zweige der Wissenschaft, zu dessen Erlernung sie wenig Gelegenheit hatten, in Beziehung stehen, wenigstens werden sie nie weiter gehen, als eine einfache Thatsache zu erklären.

Durch ein Mikroskop zu sehen, und die rothen Blutkügelchen zu untersuchen, die Samenthierchen zu betrachten, und von dem, was sie sehen, eine aufrichtige Beschreibung zu geben, sind Dinge, die man solchen Untersuchern wohl überlassen kann. Aber es ist Anmaſsung, wenn sie über eine Wissenschaft zu urtheilen affectiren; von der sie doch nur eine sehr oberflächliche Kenntniſs haben können, oder wenn sie hoffen, Licht über Gegenstände zu werfen, um deren Einsicht sie sich nicht vorläufig bemüht haben. Man sollte bedenken, daſs in der Natur nichts allein steht, sondern daſs jede Kunst und Wissenschaft in Verbindung mit einer andern steht, und eine Kenntniſs dieser andern voraussetzt, so weit nämlich diese Verbindung Statt hat, um uns in den Stand zu setzen, vollkommen in derjenigen zu werden, die unsere Aufmerksamkeit besonders fesselt 94).

94) Hätte John Hunter oder sein Übersetzer das Glükk gehabt, den vorstehenden § mit neufilosofischen Kunstwörtern, die kein Lexicon kennt und kein Grammatiker billigt, sagen zu können, so mögte einige Würkung von dem Gesagten zu erwarten gewesen sein, aber so steht er zu trokken und — unbegreiflich da, als daſs (unberufene) Naturfilosofen, wie sie sich zu nennen belieben, sich nach ihm richten werden. — Allein es ist ungerecht, wenn Männer, wie Götze, Spallanzani und mehrere andere, die unsere Naturkenntnisse in mehrern Rükksichten bereichert haben, als Nichtärzte in jene Rubrik geworfen werden, und ihr Urtheil in den respectiven Fächern für anmaſsend und ungültig erklärt wird, só wie es im Gegentheil sogar ungerecht ist, daſs viele geistliche und weltliche Herren ihre langen Stunden der Musse nicht besser benutzen, und in Seitenfächern den Ärzten und denen, die am physischen Wohlsein der Menschen arbeiten, zu Hülfe kommen ——.

Diese Erinnerungen passen auf alle, die Versuche gemacht haben, um die Verdauung zu erklären. Da man die Würkungen mechanischer Kräfte leicht einsieht, so haben die, welche die Verdauung mechanisch erklärten, sie gemeinlich gehörig erklärt, in so weit sie für den Muskelmagen galten; aber ihre Schlufsfolge ging nicht weiter, und sie hielten diese Würkungen schon für die Verdauung. Und diejenigen, welche chemisch erklären wollten, erklärten aus Unbekanntheit mit Chemie und vollkommener Unwissenheit in den Grundkräften der thierischen Einrichtung die Verrichtungen des thierischen Körpers fälschlich als den chemischen Gesetzen untergeordnet 95).

95) Wenn eine mechanische Erklärung der Verdauung, denn der Magen ist keine Mühle und die Verdauung kein Mehlmachen, naturgemäfs wegfällt, so gibt es keine andere Erklärung, als die chemische; denn es gibt nur zwei Rükksichten in der Körperveränderung, die chemische und die mechanische (die dynamische ist erst Produkt von beiden einzeln oder zusammen). Es ist von allen Unarten die gröfste, bei chemischen Processen an nichts weiter als die, wodurch der Chemiker handelt, zu denken, und diese Unart liegt gewifs bei Hunter's Äufserung zu Grunde. Nur völlige Unbekanntschaft mit chemischen Gesetzen (nicht Gesetzen der Chemie) —, völlige Unkunde in der Einfachheit oder Zusammensetzung eines Naturproduktes in Beziehung auf seine Grundstoffe, kann die Lehre von Mischung und Entmischung, Zubereitung aus Stoffen, Änderung derselben durch das Einwürken chemischer Mittel, und alle die chemischen Gesetze und Verrichtungen mehr — aus der thierischen und Pflanzenökonomie verbannen wollen; oder die eignen schiefen Vorstellungen über chemische Erscheinungen, und das Gefühl ihrer Unanwendbarkeit —, mögen zur Ausschliefsung derselben würken, und zwar im Allgemeinen, um den andern uns gleich zu stellen, und ihm keine Vorzüge vor uns einzuräumen. — Es

Die ersten Untersucher des Verdauungsgeschäftes klebten bloſs an den beiden Extremen der Bildung, Muskelmagen und Hautmagen, und achteten nicht auf die Übergänge zwischen beiden, die, wenn sie gehörig untersucht wären, ihnen sehr in der Erklärung der Verrichtungen des Magens geholfen haben würden.

Vallisneri betrachtete die Kraft des Muskelmagens nur von einer Seite, und glaubte, er würde eben so gut durch die mechanischen Verdauungskräfte leiden, als das zu verdauende Korn; er nahm also die Existenz eines Auflösungsmittels an. Aber obgleich Vallisneri von dieser Idee kein Verdienst hat, da die Vordersätze falsch sind, so brachte doch diese Meinung Reaumür in Thätigkeit, und wurde also das Mittel, mehrere merkwürdige Thatsachen ans Licht zu bringen 96). Reaumür's Versuche wurden

kann vieleicht das Gesetz der Gewöhnung, und nicht die subjektive Schwäche, einen Theil der Schuld tragen; aber dies sollte man gestehen, und nicht — oft auf unlautere Art — bemänteln.

96) Wenn die Folgerung, die richtig aus einem Grundsatze flieſst, durch Erfahrung bestätigt wird, so hat der Grundsatz viel Glaubwürdigkeit, und besonders der, daſs der Magen als bloſse Reibemaschine leiden würde. Und warum würde er nicht leiden? Wenn ihm die chemischen Kräfte seines eignen Magensaftes, wenn ihm Eiterung und Zerfressung durch thierische Gifte schaden, warum nicht auch eine eigne Reibung eines enthaltenen harten und rauhen Körpers? Wirklich, wäre Verdauung ein bloſses Zerreiben, so dürfte bei korn- und knochenfressenden Thieren dies Zerreiben nicht lange dauern, und der Magen in kurzer Zeit unbrauchbar werden. Und so scheint V a l l i s n e r i ein gröſseres Verdienst um die Entdekkung des Magensaftes zu haben, als der, welcher ihn fand.

Anfangs gemacht, um diese Meinung zu widerlegen, und so wurden Vögel mit Hühnermägen dazu angewandt. Bei diesen Versuchen sahe er nur auf das, was am besten zu seiner eignen Meinung paſste, aber vermied sorgfältig jeden möglichen Umstand, der der Genauheit derselben nachtheilig sein konnte. Wäre Zerreibung die unmittelbare Verdauungsursache gewesen, so waren seine Versuche über den Muskelmagen der Vögel unnöthig, da es hinlänglich gewesen sein würde, die Speise, nachdem sie von den Zähnen der Thiere, welche Mühlzähne haben, zerkäuet war, zu untersuchen, da die Zähne und der Muskelmagen einerlei Zwekk haben; und der Umstand, daſs Thiere, die ihre Speise im Maule käuen, dennoch einen Magen haben, sollte ihn gelehrt haben, daſs etwas mehr als Reibung bei der Verdauung Statt fände.

Die ersten Versuche wurden von **Reaumür** gemacht, um die Stärke des Hünermagens mit seinen Würkungen festzusetzen, um zu beweisen, daſs verschlukkte scharfe schneidende Dinge keineswegs seine innere Haut verletzen, und daſs die gewöhnliche Nahrung der Vögel nicht aufgelöst werde, wenn man die Einwürkung des Magens darauf hindere. Doch scheint er nach allen diesen Beweisen zu zweifeln, und sagt: „Dürfen wir schlieſsen, daſs das Zermalmen allein zureicht, das Korn oder andere Nahrungsmittel in einen der Ernährung des Thiers angemessenen Stoff umzuändern, ohne daſs es irgend eine andere Zubereitung erleidet? Hiergegen scheinen verschiedene Gründe zu sein: Zerreibung kann das Korn wohl zu Mehl machen, aber Mehl ist noch kein Speisesaft. Müssen wir nicht aus dem

„Geruche der Speisen, die wir aus den Mägen der „Vögel nehmen, schliefsen, dafs sie eine Gährung „erleiden? Diesen Geruch könnte man aus einer „Beimischung einer Flüssigkeit herleiten; aber ist „es wahrscheinlich, dafs so leicht gährende Dinge „dadurch nicht zur Gährung gebracht würden?“ „Obst „und Mehl zu Teig gemacht, gehen fast blofs durch „Wärme in Gährung.“ — Durch diese Versuche, die anfänglich die Verdauung durch Reibung beweisen sollten, wurde er zur Annahme eines Auflösungsmittels gebracht. Aber da es einige Vögelmägen gibt, die nicht stark genug sind, um die Reibungskraft zu besitzen, so wählte er den Busart (*buzzard*, Busaar), der ihm der beste zu seinem Versuche schien, weil er alles auswirft, was hart und unverdaulich ist; er konnte also, ohne den Vogel zu tödten, den Erfolg wissen, und den Versuch nach Belieben wiederholen.

Da der Busaarsmagen zur Reibung unfähig ist, so schlofs er, dafs ein Auflösungsmittel zur Verdauung nöthig wäre; aber um alle mechanischen Würkungen des Magens auszuschliefsen, gebrauchte er zu seinen Versuchen dünne Röhren mit Fleisch gefüllt, welches, nachdem die Röhren vier und zwanzig Stunden im Magen gewesen waren, auf drei Viertheile vermindert, wie Fäden, und weder fauligt noch sauer, noch alkalisch, sondern fade war. Hierüber machte er sehr treffende Bemerkungen. Bei einem andern Versuche, der noch genauer und entscheidender war, wurde er von der Würkung eines Auflösungsmittels überzeugt. Dann wandte er die weichen Knochen junger Thiere an, und fand, dafs sie verdauet wurden, und dafs, obgleich die harten Knochen nicht so leicht bearbeitet wurden, sie doch endlich

P

durch wiederholtes Einbringen in den Magen verdauet wurden.

Nun bemühte sich Reaumür, zu erfahren, ob bloſs fleischfressende Thiere auch Vegetabilien verdauen könnten; aber das Resultat war nicht so genugthuend. Er gab seinem Busart Brodt, welches nach der Herausnahme wie gekäuet aussah. Darauf wandte er ein Stükk von einer reifen Birn an, welches nach vier und zwanzig Stunden etwas von seinem Gewichte verloren hatte, und wie gekocht oder gebakken aussah; und hieraus schlieſst er, daſs dessen Kräfte zu schwach sind, um Vegetabilien zur Nahrung des Thiers zu verdauen.

Um die Natur des Saftes, der diese Kräfte hätte, auszumitteln, kostete er die Gallerte, die aus dem Fleische und aus Knochen entstanden war, weil er glaubte, daſs diese davon durchdrungen sein müſste; aber er konnte bloſs einen bittern oder Salzgeschmakk unterscheiden. Um dies Lösungsmittel noch genauer zu kennen, lieſs er den Busaar mit Schwamm gefüllte Röhren verschlukken, der funfzig Gran von diesem Safte einsog, der denselben Geschmakk wie die Gallerte hatte, und blaues Papier röthete. Er versuchte die Würkung dieses Saftes auf Speisen ausser dem Körper mit vergleichenden Versuchen im Wasser, und nach vier und zwanzig Stunden war das Fleisch im Wasser faul; aber das im Magensafte war bloſs erweicht, nicht aufgelöst. Um zu sehen, wie weit sich die Ähnlichkeit bei häutigen Mägen erstrekke, gab er einem Hunde zwei Knochen, die er nach 26 Stunden bei Tödtung des Hundes verkleinert und so weich wie Horn fand. Er bemerkte,

dafs der Magen des Hundes die Gestalt der Röhren nicht ändere.

Er brachte Gras und Heu in Röhren eingeschlossen in den Magen wiederkäuender Thiere, welche nicht verdauet waren, sondern wie macerirt aussahen.

Das Resultat der Reaumürschen Versuche war: Der Muskelmagen litt nicht durch seine Würkung auf Glas, welches er zu Pulver rieb; der Magen oder Muskelmagen hatte kaum eine sichtbare Bewegung; die Kraft des Muskelmagens war entschieden; die Gröfse der im Muskelmagen gefundenen Steine war im Verhältnifs zur Gröfse des Vogels; der Magen eines Busaars verdauete Knochen, woraus er schlofs, dafs der Magensaft eine auflösende Kraft hätte; aber er verdauete kein Brodt, ob er gleich im geringen Grade auf Obst würkte. Er machte Versuche mit dem Magensafte; der Saft wiederkäuender Thiere hatte keine Würkung auf Heu und Gras, wenn es in Röhren geschlossen war.

Reaumür's Versuche, obgleich unvollkommen, bahnten den Weg zu weiterer Untersuchung; und Spallanzani, der den Weg fortging, hat sie nicht nur mit seinen eignen bestätigt, sondern gewisse von Reaumür nicht ausgemachte Punkte ausgemittelt; denn in einigen Fällen gab Reaumür die Sache zu früh auf, besonders die Verdauung der Vegetabilien durch den Busartsmagen. Reaumür besafs zur Leitung seiner Untersuchungen nicht Vorkenntnisse genug, und war also nothwendig an das gebunden, von dem er Meister war, an das — blofse Versuchmachen. Er war weder Anatom, noch Physiolog,

und also in der Beschreibung der Theile meistens fehlerhaft; so betrachtete er den Kropf und den Ösophagus, der von jenem zum Vögelmagen leitet, als zwei unterschiedene Mägen. Indeſs ist dies bloſs ein kleiner Beweis von anatomischer Unwissenheit, und hat mit der Sache selbst gar nichts zu thun. Auch Spallanzani fehlt in der Zergliederungskunde; aber seine Versuche sind, so weit sie gehen, bündig; aber, gleich allen bloſsen Versuchemachern, begnügt er sich nicht bloſs mit denen, die deutlich und entscheidend sind, sondern vervielfältigt sie höchst unnöthig, ohne sie zur Erhellung dieses oder jenen wesentlichen Theils desselben Gegenstandes abzuändern. Man darf es wohl als Grundsatz annehmen, daſs man Versuche nicht oft wiederholen sollte, welche bloſs einen schon bekannten und angenommenen Satz zu beweisen gemeint sind, sondern daſs der nächste Schritt sein sollte, den Satz zu nützlichen Absichten anzuwenden. Hätte Spallanzani die Hälfte seiner Zeit hierzu benutzt, und die Verdauung unter allen den verschiedenen Zuständen des Körpers und des Magens, sammt den verschiedenen Nahrungsmitteln, sowohl natürlich als künstlich betrachtet, er würde seine Zeit besser benutzt haben, als durch zwekkloses Versuchemachen 97).

97) Dies ist, so wie mehreres anderes, etwas zu rasch geurtheilt; denn es kömmt nicht darauf an, welche Versuche ich nicht gemacht, sondern welche ich gemacht habe, und wie ich sie gemacht habe. Was ich nicht gethan habe, mag ein Anderer thun; und — bei einem einzelnen Versuche kann ich mich täuschen, und ich kann falsche Resultate geben, sobald die Versuche — bei neuen oder wenig untersuchten Gegenständen nicht vervielfältigt werden, wie dies Huntern selbst hie und da — in der Eile betroffen hat.

Die Thierspeise besteht im Ganzen entweder aus Pflanzen oder Fleisch, oder aus beiden zugleich, und aus einem Auflösungsmittel als bei der Verdauung thätig; es blieb nur darzuthun übrig, daſs die Würkung des Verdauungsprocesses wäre, — aus allen diesen verschiedenen Stoffen einen thierischen Stoff zu bilden, der dem bei allen von diesem Stoffe lebenden Thieren gleichkäme. — Aber die Anwendung von Grundsätzen erfodert mehr, als die Kenntniſs des Grundsatzes selbst; und also müssen sich diese mit Spallanzani begnügen, welche nicht nach Analogie schlieſsen, oder allgemeine Schlüsse aus wenigen überzeugenden Thatsachen leiten können, und die jeden relativen Schluſs oder jede Annahme durch einen Versuch bewiesen wissen wollen 98). Aber Spallanzani muſs eben die ermüden, die er unterrichtet, und am meisten die, welche in seinen Werken etwas Neues suchen.

Um vergleichende Versuche über die Verdauungskraft zu machen, sollten die verschiedenen Thiere, die zu dieser Absicht bestimmt sind, insoweit es die Verdauung angeht, in gleichen Umständen sein. Sie sollten gleich am Alter sein; denn die wachsenden fressen mehr, als die ausgewachsenen, und verdauen

98) Jede durch Versuche zu beweisende Annahme muſs durch Versuche bewiesen werden, damit nicht ein Sylvius, van Helmont, und wie die einseitigen — Annehmer alle heiſsen mögen, komme, und uns mit einer einzelnen Thatsache in die Irrgänge eines ganzen Systems — leite. Wir dürfen es uns, selbst bei dem besten Vermögen nach Analogie (und Induction) schlieſsen zu können, nicht so leicht machen, wie es Hunter verlangt, sondern müssen der Fantasie weniger trauen.

folglich schneller; dieser Punkt wird dadurch gesichert, wenn man vollgewachsene Thiere aus jeder Klasse auswählt. Sie sollten gleich fett sein; denn dies macht einen sehr wesentlichen Unterschied in den Verdauungskräften eben desselben Thiers; und sie sollten gleich gesund sein, ein Umstand, der wahrscheinlich den meisten Unterschied in den Verdauungskräften macht. Beim Vergleiche der Thiere von einerlei Klasse sollte die Luft von gleichem Wärmegrade sein; denn die verschiedenen Thiere werden von einerlei Wärmegrade verschieden afficirt. Im Winter gemachte Versuche an Schlangen und Eidexen werden sehr von denen im Sommer verschieden sein, indeſs Versuche bei Hunden zu beiden Jahrszeiten fast dasselbe Resultat haben werden. Auch wird man die Kräfte des Magens nicht immer bei derselben Klasse gleich finden. Vierfüſsige Winterschläfer, wie der Igel, verdauen im Winter nicht, sondern bloſs im Sommer; es können also die Resultate der Untersuchung der Verdauungskräfte in beiden Jahrszeiten nicht gleich sein 99).

Spallanzani beobachtete, daſs die Schlange im Juni schneller verdauete bei einer Wärme von 82 - 83°, als im April nur bei 60°; woraus er schlieſst, daſs

99) Es kömmt ja bei unsern Untersuchungen über das Wesen der Verdauung nicht darauf an, die Quantität des Verdaueten und Zuverdauenden auszumitteln, sondern die Agentia bei der Verdauung. Die vorgeschlagenen Rükksichten passen also mehr für diätetische Versuche, als für eigentlich physiologische; denn nach ihnen kann bloſs die Stärke und Schwäche des Verdauungsprocesses bestimmt werden.

die Wärme zur Verdauung hilft; aber die Wärme ist nicht die nächste, sondern eine entfernte Ursache der vermehrten Kraft; Hitze bringt gröfsere Nothwendigkeit der Nahrung hervor, und also (angestrengtere) gröfsere (?) Kräfte, und defshalb eine schnellere und stärkere Absonderung des Magensaftes.

Zum Beweise, dafs Hitze blofs als entfernte Ursache zur Verdauung würkt, will ich die Würkung derselben auf einen Igel, in Herrn Jenner's Werke 1. Th. p. 112 erzählt, anführen. „Der Igel, „so lange die Wärme des Magens 30° war, hatte „weder Verlangen nach Futter, noch Kraft, es zu „verdauen; aber bei einer Erhöhung derselben im „Bauche zu 93° durch Entzündung fafste das Thier „eine Kröte, die gerade im Zimmer war, und da „man ihm etwas Brodt und Milch reichte, frafs es „sogleich. Die Wärme regte die Thätigkeit der „thierischen Ökonomie auf; und da die Theile un„fähig waren, diese Thätigkeit ohne Nahrung zu „üben, wurde der Magen zur Verdauung gereizt, „um diese Nahrung herbeizuschaffen" 100).

100) Die Wärme macht nicht blofs ein Bedürfnifs nach Speise, sondern mufs auch selbst zur Verdauung helfen, insofern der Magen ohne sie, so wie jeder andere Theil des Thierkörpers, unthätig ist. Das Bedürfnifs nach Speise ist gewifs bei einem ausgemergelten — kalten Thiere da, aber doch verdauet es nicht; denn ihm fehlt die dazu erforderliche Wärme, nicht als reizendes bedürfnifsmachendes Agens, sondern als eine der ersten Bedingungen. Umgekehrt kann Hitze im gröfsten Maafse da sein, und wir haben kein Verlangen nach Speise, auch nicht einmal nach Getränk, als nur insofern wir dadurch abgekühlt werden. Dies beweisen Fieberkrankheiten.

Spallanzani erwähnt auch der Langsamkeit der Verdauung bei Schlangen, und führt *Bomare Dict. d'Hist. Nat.* an, der Nachricht von einer Schlange in Martinique gibt, in deren Magen ein Küchlein an drei Monate, ohne ganz verdauet zu sein, geblieben wäre, indem die Federn noch an der Haut festgesessen hätten. Die Wahrheit dieser Nachricht würde ich sehr bezweifeln, besonders in einem so warmen Klima, in welchem, wie ich glauben muſs, die Verdauungskräfte beständig thätig sein müssen, wenn nicht in Martinique eine torpide Jahrszeit — wie in kältern Klimaten ist; aber dann würde die Schlange das Küchlein nicht gefressen haben 101). Auf Bellisle brachte ich in den Jahren 1761-62 Würmer und Fleischstükkchen Eidexen bei, als sie eben in das Winterlager gehen wollten, und erhielt sie nachher an einem kalten Orte. Bei ihrer Öffnung zu verschiedenen Perioden fand ich die Sachen noch ganz, und nicht im mindesten verändert: oft waren sie im Magen, oft in den Gedärmen, und einige der lebendig erhaltenen Eidexen gaben sie gegen den Frühling nur sehr wenig verändert von sich. Verdauung wird also von der übrigen Thätigkeit des Körpers bestimmt:

101) Warum hier Hunter zweifelt, ist an sich schwer zu begreifen. Federn und Haare sind in ihrem unveränderten Zustande selbst für ein Thier, was die stärkste Verdauung hat, durchaus unverdaulich, wie vielmehr nicht für eine Schlange, die ihren Raub, wie im vorliegenden Falle, ganz friſst, und deren Magen das Futter nicht zermalmt, und überhaupt im Vergleich sehr wenig Verdauungskräfte hat? Die Federn muſsten das Thier gegen die Verdauung schützen, und der bloſse Magensaft konnte nur nach und nach und sehr schwach auf dasselbe würken, und zwar nur an einzelnen Stellen.

Wärme fodert ihre angemessene Thätigkeit, und der Körper dieser Thätigkeit angemessene Ernährung, und der Magen, in Handlung gesetzt, verdauet.

Nichts beweist deutlicher, dafs die Absonderung des Magensaftes im Verhältnifs zum Bedürfnifs nach Nahrung vermehrt wird, als die Geschichte von Admiral Biron, Capt. Cheap und Hamilton beim Schiffbruche an der Westküste von Südamerika, welche, nachdem sie mondenlang Hunger und Strapazen ausgestanden hatten, blofs aus Haut und Knochen bestanden; aber als sie gute Nahrung erhielten, so erzählt Byron p. 181: „Der Guvernör liefs uns kalten Schinken und Geflügel auftragen, zu dem blofs „wir drei uns setzten, und in kurzer Zeit mehr verzehrten, als zehn Leute mit gewöhnlichem Appetite gethan haben würden. Es ist erstaunlich, dafs „unser übertriebenes Essen, da wir zuerst unter diese „gefälligen Indianer kamen, uns nicht tödtete; wir „waren nie gesättigt, und nahmen einige Monate „hindurch jeder Gelegenheit wahr, heimlich unsre „Taschen zu füllen, damit wir zwei oder drei Mal „in der Nacht aufstehen, und uns vollpfropfen „könnten."

Spallanzani hat verschiedene Versuche gemacht, um zu beweisen, was Wenige unterschreiben werden, dafs Steine in den Mägen der Vögel nichts zum Zermalmen und Zerreiben des Korns beitrügen, und dafs sie ohne Absicht aufgepikkt würden. Diesen Steinen hat man lange den Zwekk der Zerreibung zugeschrieben, gleichsam zum Ersatz der Zähne, und also als nothwendig zur Verdauung angesehen. Spallanzani widerstreitet dieser Meinung; aber da

man in den Vögelmägen allgemein Steine findet, und da es nöthig, den Zwekk ihrer Gegenwart zu berichtigen, so schreibt er sie auf Rechnung des Zufalls. Aber wir finden, dafs Vögelmägen, die ihrer am meisten bedürftig sind, auch die meisten enthalten. Um mit Thatsachen es zu belegen, können wir zusetzen, was wir oben bemerkten, dafs die gröfsern Vögelmägen auch die gröfsesten Steine enthalten. Ein Puter hat 200, eine Gans 1000 bei sich, die nicht ganz vom Zufalle abhängen konnten. Um zu versuchen, ob die Steine Nutzen hätten, brachte Spallanzani Röhren, Nadeln und Lanzetten in den Muskelmagen, in dem nur sehr wenig Steine waren, und doch fand er sie zerbrochen. Bei diesem Versuche waren diese Dinge acht und vierzig Stunden in dem Magen gewesen, und in den frühern Versuchen dieselben Röhren höchstens sechs und dreifsig Stunden, in andern achtzehn Stunden, und bei einem andern waren sie schon in weniger als zwei Stunden beschädigt. Die Versuche waren also nicht ganz günstig, da die Zeit ungleich war. Welchen er für den bündigsten hielt, ist, dafs, da er Sorge getragen hatte, dafs keine Steine da sein sollten, die harten unverdaulichen Substanzen fast ganz so bearbeitet wurden, als wenn sie Steine waren; aber bei diesem Versuche gibt er die Zeit nicht an, die bei den übrigen meistens sehr genau bestimmt ist 102).

102) Wozu soll hier eine genaue Bestimmung der Zeit führen? Dafs Steine im Magen, mit zerreiblichern Substanzen gerieben, diese zerreiben müssen und zerreiben, ist ausgemacht; dafs aber ohne Steine — zerreibliche Dinge mit einander sich auch zerreiben müssen, ist eben so sicher, und beweist nichts für den Unnutzen der Ge-

Er entdekkte, daſs die innere Fläche des Magens nicht durch solche harte Substanzen litt; und wirklich, es ist kaum möglich, daſs die innere Haut eines Vogelmagens selbst von scharfgespitzten Dingen verletzt werden kann, da die Gröſse seiner Bewegung so unbeträchtlich ist, daſs sie schwerlich die innere Haut durchbohren können. Aber die Hauptursache ihrer Unschädlichkeit ist, daſs die Bewegung seitwärts geht, und nicht perpendiculär auf die Axe drükkt, indem die eine Fläche in entgegengesetzter Richtung sich gegen die andre schiebt, und zwar nicht gerade, sondern kreisförmig, wie unten gezeigt werden soll.

Wenn wir die Stärke des Vogelmagens und dessen wahrscheinliche Würkung im Vergleich mit dem menschlichen Magen betrachten, so muſs es einleuchten, daſs der erste an sich sehr geschikkt zur Zerreibung ist; indeſs können wir die Steine nicht für ganz nutzlos halten; denn wenn wir die Stärke der Kinnbakkenmuskeln käuender Thiere mit denen der Vögel, die nicht käuen, vergleichen, so müssen wir sagen, daſs diese Theile für den Zwekk des Käuens gut berechnet sind; aber wir können von daher nicht schlieſsen, daſs die Zähne in diesen Kinnbakken unnütz sind, wenn es auch gleich bewiesen ist, daſs die Gimmen (*gum*, Zahnfleisch?) das Geschäft verrichten, wenn keine Zähne mehr da sind. Wenn Steine nützlich sind, und dies sind sie vernunft-

genwart der Steine zur Zerreibung. Die Zeit kann aber hier nichts entscheiden, denn diese wird von zu vielen Nebensachen bestimmt.

gemäſs, so haben Vögel einen Vorzug vor Thieren mit Zähnen; denn Steine lassen sich immer finden, indeſs Zähne nicht erneuet werden können. Spallanzani schlieſst, „daſs wir endlich eine Lösung „der berüchtigten Frage über den Nutzen dieser Stei„ne hätten, die die Schriftsteller so lange aufgeworfen „hätten, indem es erhelle, daſs sie gar nicht nöthig „zur Zerreibung des härtesten Futters wären. Doch," sagt er weiter, „wolle er nicht leugnen, daſs sie, „von den Bauchmuskeln in Bewegung gesetzt, fähig „wären, einige Würkungen auf die im Magen ent„haltenen Dinge zu äuſsern." — Wenn wir nun aber in einem Organe beständig Substanzen finden, die einzig den Verrichtungen eben dieses Organs dienen können: sollen wir ihnen darum den Nutzen absprechen, weil der Theil einigermaſsen ohne sie sein Geschäft thut? 103).

Um einen Grund für die Steine im Vogelmagen zu finden, glaubt Spallanzani, daſs die Vögel sie zufällig verschlukken, oder daſs sie keinen Unterschied zwischen ihrem Futter und diesen Steinen machen. Aber es ist sonderbar, daſs nur die mit Muskelmägen so dumm sein sollten; und er gesteht, daſs Redi und er selbst Vögel vor Hunger sterben gesehen

103) Noch mehr, wenn das Verdauungsgeschäft der Vögel leidet, denen aus Absicht oder Unwissenheit Sand und andre Steinchen entzogen werden, wenn sie dadurch krank werden, so scheint es, daſs die Steine durchaus ihren bestimmten Nutzen haben, und nicht von einem Zufalle, der ihnen im Gegentheil schädlich werden müſste, abhangen. Sobald man einen Muskelmagenvogel an Fleisch gewöhnt, so versorgt er sich nicht mehr mit Steinchen.

haben, und doch hätten sie nicht mehr Steine verschlukkt, als gewöhnlich —. Dies würden sie nicht gethan haben, wenn sie nicht eine Wahl gehabt hätten, oder keine Steine von Korn, von dem sie leben, zu unterscheiden vermögend gewesen wären.

Die Steine helfen zur Verdauung dadurch, daſs sie das Korn zermalmen, dessen Theile Anfangs zertrennen, dann die schon verdaueten Flächen abreiben, und so den Magensaft in vollkommne Berührung mit dem Ganzen bringen.

Man sagt, daſs die Bewegung des Muskelmagens so klein ist, daſs sie kaum bemerkbar sei, und nicht mit der Hand gefühlt werden könne. Aber da seine innere Hölung sehr klein ist, und sich nach der Menge des enthaltenen Futters richten muſs (sonst könnte er nicht wohl zermalmen), so ist zum Zerreiben nicht viel Bewegung nöthig: ein Anschwellen und Zusammenfallen, wie bei der Herzbewegung, würde keine Würkung haben. Die Ausdehnung der Bewegung bei Mühlsteinen braucht kein Zehntheil eines Zolles zu sein, wenn ihre Bewegung alternirend und in entgegengesetzter Richtung ist. Aber obgleich die Bewegung des Muskelmagens kaum sichtbar ist, so können wir doch seine Thätigkeit sehr wohl bemerken, wenn wir das Ohr an die Seiten eines Vogels legen, der eben sein Futter zermalmt; denn man hört die Steine sich an einander bewegen 104).

104) Dieser knisternde Laut scheint mir mehr von dem Durchgange der Luft von und zu den Luftbehältern

Es ist bemerkbar, daſs die Bewegung des ganzen Darmganges vom Schlunde bis zum Anus natürlicher Weise so langsam ist, daſs er nicht zu schneller Bewegung gereizt wird. Das Futter geht langsam durch die Speiseröhre; und beim Menschen gehen flüssige Dinge, die doch durch ihre eigne Schwere würken sollten, nur langsam hinunter; doch denke ich, daſs sein Ösofagus sicher eine regelmäſsige Zusammenziehung hat, und daſs die untern Theile im Fortgange erschlaffen müssen, so wie er sich oben zusammenzieht, so daſs keine Lage des Körpers einen Unterschied in seiner Bewegung macht.

Wenn wir den Magen lebender Thiere entblöſsen, so sieht man nicht, daſs er dadurch sehr angegriffen wird, selbst wenn man ihn drükkt oder sonst reizt. Dasselbe kann man an dem ganzen Darmgange bemerken 105); und wir finden, daſs, wenn der Koth durch die Thätigkeit des Darms allein aus-

beim Athmen abzuhängen, als von der Bewegung der Steine; denn er findet sich auch bei Vögeln mit Hautmägen, und am meisten, wo die meisten Luftbehälter sind.

105) Diese Bemerkung ist ganz unrichtig; denn man findet bei Vivisectionen oft, daſs wahre Convulsionen im Magen und in den Gedärmen bei angebrachtem Reize entstehen, obgleich die Würkung der Bauchmuskeln auf dieselben gröſsere Würkung in ihnen, nicht zwar in Rükksicht der eignen Bewegung, sondern der — mechanischen Ausleerung der Contenta, hervorbringen mag. Das bloſse Entblöſsen, oder auch der bloſse Drukk, oder das Stechen kann so groſse Würkung nicht haben; denn das Thier leidet einen gröſsern Schmerz, als daſs es die Veranlassung zum kleinern fühlen und dahin reagiren sollte.

geleert wird, die Ausleerung schwach ist; der Magen und Mastdarm können indeſs zugleich ausgeleert werden, aber dies geschieht durch die Bauch- und andere Muskeln. Wir wissen, daſs das Erbrechen ganz von dem Zwerchmuskel und den Bauchmuskeln abhängt, und daſs durch eben dieselben der Koth aus dem Mastdarme getrieben werden kann. Auch ist keine andere Kraft zur Ausleerung des Magens beim Erbrechen nöthig, und diese Muskeln können oft die Gedärme selbst aus dem Bauche treiben und einen Bruch machen. Es ist nicht nöthig, daſs der Magen selbst gewaltthätig würke, um eine Ausleerung seiner Contenta hervorzubringen; noch ist es sogar überhaupt nöthig, daſs er würke, denn die Lungen selbst würken nicht im mindesten, wenn etwas Fremdes aus ihnen geworfen werden soll, und Husten ist den Lungen das, was das Brechen dem Magen ist 106). Die Athemmuskeln sind der thätige Theil bei Ausleerung der Lungen, und können sowohl natürlich als ungewöhnlich würken. Die Brust- und Bauchmuskeln würken nicht natürlich auf die Contenta des Bauchs, sondern oft wider-

106) Beide Fälle scheinen so ganz richtig nicht zu sein; denn ich habe an einem andern Orte die Beobachtung mitgetheilt, daſs die entblöſsten Lungen, obgleich schwach, sich ohne die Würkung der Respirationsmuskeln zusammenzogen und ausdehnten, daſs sie also eine eigne Bewegung hatten. So ist es auch mit dem Magen der Fall, der, wenn seine innere Höle nicht verengt würde, seine Contenta weder von unten noch oben ausleeren könnte; und diese Verengung kann nicht durch das bloſse Zusammendrükken geschehen, weil dann dieses willkürlich geschehen könnte, ohne einen brechenmachenden Reiz, oder durch bloſses Binden des Unterleibes, oder ein anderes mechanisches Expediens.

natürlich, und bringen eine Ausleerung aus seinen Eingeweiden hervor.

Es ist ein Unterschied zwischen der Thätigkeit der Organe beim Husten und Erbrechen: der Husten entsteht durch die eigenthümlichen Athemmuskeln, nämlich durch die, welche zur Ausdehnung bestimmt sind, und von den Bauchmuskeln unterstützt werden, indeſs der Zwerchmuskel unthätig ist.

Das Erbrechen geschieht durch die Bauchmuskeln und das Diafragma, indeſs die Respirationsmuskeln diese Verrichtung unterstützen.

Beim Husten werden die Rippen plötzlich hinabgedrükkt, die die Brusthöle verkleinern; und damit das Diafragma nicht hinabsinke und die Brusthöle vergröſsere, so würken zugleich die Bauchmuskeln, und erhalten das Diafragma an seiner Stelle, und wahrscheinlich helfen sie dadurch dem Herabziehen der Rippen. Um dieser Handlung so viel Stärke als möglich zu geben, ist die Glottis so lange geschlossen, bis die Handlung angeht, und dann öffnet sie sich plötzlich, wodurch die Depressoren der Rippen ihre Anstrengung mit voller Thätigkeit machen müssen.

Die Inspirationsmuskeln lassen hiebei nicht so bald nach, als die Bauchmuskeln; denn beim heftigen Husten werden die Bauchmuskeln schmerzhaft.

Beim Erbrechen sind diese Handlungen umgekehrt. Die Muskeln der Bauchhöle würken mit Inbegriff des Zwerchmuskels so, daſs die Bauchhöle

verkleinert wird, und die Thätigkeit des Zwerchmuskels erhebt die Rippen vielmehr, so wie selbst ihre eignen Muskeln sie zu heben bemüht sind, um eine Art von leerem Raum in der Brust zu machen, damit der Ösofagus eher geöffnet als verschlossen würde, indeſs der Kehldekkel verschlossen bleibt, um keine Luft in die Lungen zu lassen. Die Schlund- und Speiseröhrenmuskeln erweitern den Schlund, was man leicht mit der Hand fühlen kann, und bilden daselbst eine Leere, so daſs, wenn alle diese Handlungen zusammentreten, der Magen sogleich ausgeleert wird.

Beim heftigen Husten findet eine Art von gemischter Thätigkeit Statt; denn obgleich das Diafragma nicht würkt, so wird doch der Magen so gedrükkt, daſs er seinen Inhalt ausleert, und dadurch wird das Diafragma afficirt, welches öfters in Thätigkeit gesetzt wird, und zu gleicher Zeit Brechen erregt; heftiger Husten schwächt also den Magen.

Man kann mit Grunde annehmen, daſs die natürliche Bewegung bei allen Mägen regelmäſsig ist, besonders nach der Bemerkung an haarigten Thieren, welche sich lekken, und an solchen, welche ganze behaarte Thiere fressen. In Kälbermägen z. B., weil das Thier die Haut mit der Zunge lekkt, und niederschlukkt, was sich an die rauhe Fläche derselben hängt, findet man oft Haarbälle, und wenn man deren Oberfläche untersucht, so sieht man die Haare jeder Hälfte aus einem Mittelpunkte kommen, und dieselbe kreisförmige Richtung nehmen, die der Axe dieser Bewegung entsprechen würde, und dem ähnelt, was wir bei verschiedenen Theilen der Haut

bei Thieren sehen, deren Haar verschiedene Richtung nimmt (Wirbel macht). Diese Regelmäſsigkeit der Richtung der Haare in solchen Bällen könnte nicht Statt finden, wenn der Magen keine regelmäſsige Bewegung hätte. Diese Bewegung findet auch beim Hunde Statt; denn ich habe einen solchen Ball aus einem Hunde gesehen, wo ganz dieselbe Regelmäſsigkeit in den Richtungen der Haare auffallend Statt fand. Dieselbe Bewegung scheint auch bei den Vögeln zu sein, und davon ist der Gukkuk Beweis, der zu gewissen Zeiten von Raupen lebt, deren einige beträchtlich lange Haare haben; von diesen findet man die Spitzen in der innern Hornhaut des Magens stekken, indeſs sie sich selbst flach auf dessen Fläche legen, nicht in jeder Richtung; denn sonst wäre die Bewegung des Magens nicht regelmäſsig, sondern alle nach einer Richtung von einem Mittelpunkte in der Mitte der Hornhaut auslaufend, und der Aussicht auf den beiden Seitenflächen des Magens deutlich entsprechend. Diese beiden Fälle beweisen doch wohl eine regelmäſsige Kreisbewegung sowohl des Muskel- als Hautmagens, und folglich geht sehr wahrscheinlich etwas Ähnliches in allen den verschiedenartigen Mägen vor. Diese Bewegung im Magen ist in der That so beträchtlich, daſs, wenn kein Hornüberzug da ist, wir die Häute von harten und scharfen Dingen oft verletzt finden. So haben die Kühe, die auf Bleichen weiden, ihre Mägen, besonders den zweiten, ganz voll von Nadeln stekken; und Raubfischen, die andere ganz verschlingen, sind die Mägen von Gräten durchstochen.

Spallanzani nennt die innere Haut knorpeligt, da es doch eigentlich hornigt ist, was das innere

Häutchen bildet, welches aber von der gewöhnlichen Oberhaut einigermaſsen abweicht; diese Hornsubstanz unterscheidet sich von der gewöhnlichen Oberhaut nicht bloſs im Baue, sondern von Oberhaut, Nägeln und Huf durch ihre Ansetzung. Die Haut, wo sie durch diese Substanz bedekkt ist, hat eine groſse Menge Fasern (Zotten) auf ihrer Fläche, welche durch entsprechende Öffnungen in die Oberhaut gehen; aus der Bildung der Theile, wenn Häutchen, Nägel und Hufe abgetrennt sind, erscheint ihre innere Fläche voll von kleinen Perforazionen, und die Haut, von welcher sie getrennt sind, ist faserigt (zottigt); und diese Zotten sind in einigen Theilen zahlreicher, als in andern, wo nämlich der Gefühlsinn zart und stark sein muſs. Aber der innere Überzug des Muskelmagens ist gerade umgekehrt; die Fläche der Hornsubstanz, die mit dem Muskelmagen verbunden ist, ist faserigt, und die Fläche des Magens selbst ist wie durchgefressen. Diese Fasern sind entweder die zuletzt gebildeten Theile dieser Hornsubstanz, oder sind die Fasern, aus denen die Hornhaut besteht 107). Es ist wahrscheinlich, daſs diese Hornsubstanz die Gestalt der Fasern annimmt, damit sie desto fester mit dem Muskelmagen vereinigt sei, in welchem kein scharfes Gefühl nöthig ist.

107) Warum sollten es nicht eher die feinen Gefäſse sein, wodurch diese Hornhaut ernährt würde? Zuletzt können diese Fasern nicht gebildet sein, sonst müſste der Hornüberzug in der ursprünglichen Bildung keinen Zusammenhang mit dem Magen gehabt haben. Die zweite Hypothese ist nichts-sagend; denn es folgt nicht, daſs zwei zu einander gehende Körper aus einander oder nur aus Einerlei bestehen.

Ich darf hier bemerken, daſs die Versuche über die Verdauung wiederkäuender Thiere sehr mangelhaft gewesen sind, und zwar weil sie bei diesen verwikkelter ist, als bei andern Thieren, und Ansichten fodert, die bei Mägen von nur einer Höle nicht Statt haben.

Der von Spallanzani angeführte Umstand, daſs wiederkäuende Thiere die beigebrachten Röhren durch den Anus ausleerten, zeigt, daſs das ganze Futter nicht nochmahls in den Hals zurükkgebracht und wiedergekäuet zu werden braucht; denn wenn das wäre, so würden die Röhrchen gewiſs gleichfalls wieder in die Höhe gekommen, und eben so sicher als unkäubar aus dem Halse geworfen sein, ein Umstand, der wirklich oft Statt fand 108). Aber es war kaum nöthig, Versuche zu machen, ob wiederkäuende Thiere Fleisch verdaueten, da wir wissen, daſs in einigen kalten Gegenden das Rindvieh mit getrokkneten Fischen gefuttert wird; und die meisten Thiere fressen ihre eigne Nachgeburt. Der Umstand, daſs Thiere sowohl Fleisch- als Pflanzennahrung fressen, kann uns in der That lehren, daſs die Verdauungsweise bei beiden, wie sie auch ist, einerlei ist; es fehlte also nur daran, diese Weise zu entdekken, es sei denn, daſs wir den albernen

108) Es ist kaum denkbar, daſs das Auswerfen anders als durch Zufall geschehe; denn wenn auch alles Futter wiedergekäuet wird, so läſst es sich kaum denken, daſs die Röhrchen, als lange und harte Körper, mit hinaufgebracht werden können, und zwar in der Regel; denn sie würden sich schwerlich, wie das Futter, beim Hinaufbringen zum Wiederkäuen zusammengeballt haben.

Schlufs machen wollten, dafs zwei verschiedene Weisen in einerlei Magen zu einerlei Zeit Statt haben könnten.

Spallanzani führt die Meinung der Schriftsteller über die Verdauung an, und ist so ängstlich beflissen, die Idee, dafs sie Gährung sei, zu bekämpfen, dafs er kaum zugeben will, dafs jemals Gährung im Magen Statt finde. Dafs diese im Magen vorgehen kann, ist unleugbar; aber wenn dies der Fall ist, so entsteht sie aus geschwächten Verdauungskräften. Milch, Pflanzen aller Art, Weine, und alles, was Zukker in seiner Mischung hat, werden in einigen Mägen weit früher sauer, als sie thun würden, wenn sie aufser dem Körper einer freiwilligen Umänderung überlassen blieben: und selbst geistige Dinge gehen in einigen Mägen fast unmittelbar in eine sehr scharfe Säure über. Ich mögte annehmen, dafs es der Zukker ist, der in Geist verwandelt ist, und der Geist in Säure; folglich ein Glas Branntwein, da er unverdünnter und folglich stärker ist, als eine halbe Pinte Wein, enthält eben so viel Stoff, der zur Säure geneigt ist 109). Bei

109) Es ist eine grofse Frage, ob Weingeist an sich irgend eine Gährung erleiden kann, und wenn er auch aus Zukker gewonnen ist. Aber ich glaube zuverlässig, dafs er den Magen reizt, und dadurch eine verstärkte Absonderung des Magensafts, als einer Säure, bewürkt, welchem er nun durch Beimischung eine beträchtliche Schärfe mittheilt. Wenigstens ist eine solche Verwandlung zwischen Zukker, Geist und Säure wider alle chemische Erfahrung und Begriffe; denn Weingeist hat gar nicht die Bestandtheile, die an sich in eine Säure umgewandelt werden können, wie die Magensäure ist. Durch die

andern Stoffen, aufser den erwähnten, scheint der Gährungsprocefs, wenn ihm nicht durch die Verdauung vorgekehrt wird, früher im Magen als aufserhalb einzutreten. Alle öligten Stoffe, besonders Butter, werden im Magen sehr bald ranzigt, und dies ist der erste Grad der Ölgährung. Hr. Sieffert hat ranzigten Ölen ihren ursprünglichen Wohlgeschmakk wiedergeben können, dadurch, dafs er ihnen die bestimmte Menge von fixer Luft zusetzte. Vid. Tobern Bergmann's phys. und chym. Abhandl. 110). Den Verlust derselben halte ich für den ersten Grad der Gährung, welcher bei der Gährung thierischer und Pflanzenstoffe gleicherweise Statt hat.

Thierische Stoffe gähren im Magen nicht so leicht, wenn sie mit Pflanzen verbunden sind, als ohne sie; denn Pflanzen gehen leichter in Gährung,

Einwürkung des Sauerstoffs, als des ersten Princips der sauern Gährung, würde sich sein vorwaltender Wasserstoff mit ihm zu Wasser verbinden, und sein Kohlenstoff zum Kohlensäuregas. Aber kann eine solche Verbrennung im Magen Statt finden? Zukker, aufgelöst, geht von selbst in saure Gährung.

110) Das war in der That ein Kunststükk, was jetzt niemand nachmachen wird. Aber wahrscheinlich liegt eine unrichtige Erklärung aus den flogistischen Zeiten zu Grunde, und die gute Kohlensäure ist activ so unschädlich an der Entranzigung der Öle, als Stahl an der Entstehung von Lavoisier's Systeme. Ich habe Bergmann's Schriften nicht bei der Hand, um diese Seltenheit nachzusehen, die vieleicht blofs auf der Hinwegnahme des ranzigmachenden Sauerstoffs durch Kohlenstoff oder Kohle, die bekanntlich zu den Zeiten eine grofse Menge fixer Luft enthielt —, bestanden hat. Vid. Arnemanns Arzneimittellehre —.

und verhüten dadurch die Fäulung des Fleisches 111). Man lege ein Stükk Fleisch mit Zukker oder Brodt ins Wasser, und lasse es an einem warmen Orte stehen; das Brodt und Zukker wird zu gähren anfangen, das Wasser wird sauer werden, und das Fleisch sich erhalten; aber da die Säure schwächer wird, so wie die Gährung zur fauligten übergeht, so erhält endlich das Fleisch die fauligte Anlage. (Dies wuſste Sir John Pringle bei seinen Versuchen über diesen Gegenstand nicht.) Doch dieser letzte Grad der Gährung kann, wie ich glaube, im Magen nicht Statt haben, da immer Säuren abgeschieden werden, wodurch das Fleisch, bis es verdauet ist, gut erhalten wird; die Bildung der Säure hemmt sehr wahrscheinlich die Verdauung der Substanzen nicht, die nicht säurefähig sind.

Brodt, was acht Stunden im Magen eines Hundes gewesen ist, ist so sehr verändert, daſs es nicht in die geistige Gährung übergeht, sondern herausgenommen, und an einem warmen Orte erhalten,

111) Wenn Gährung eine bloſse Zersetzung wäre, so müſste gerade dadurch das Fleisch am ehesten gähren oder faul werden (denn Fleisch erleidet an sich keine saure Gährung). Die direkte Säuerung der Pflanzensäfte im Magen durch die Magensäure, die wir nicht eigentlich Gährung nennen können, so wenig als die direkte Umwandlung des Zukkers durch Salpetersauer in Sauerkleesäure, ist es, wodurch das Fleisch gegen fauligte Verderbniſs geschützt wird, denn dazu würkt nicht die Gährung, sondern die dargestellte Säure. Wir verbessern fauligtes oder stinkendes Fleisch durch den Zusatz von Pflanzensäuren, und es ist bekannt, daſs Zigeuner in Ungarn Aas fressen, was sicher durch die Magensäure allein unschädlich gemacht werden muſs.

faul wird: seine Fäulung geschieht indefs nicht so schnell, als die einer Auflösung von Fleisch, die eben so lange im Magen gewesen ist. Gleiche Veränderungen erleiden auch Brodt und Milch, und vieleicht hebt der Magensaft, wenn er hinlänglich da ist, immer die geistige Gährung 112).

Spallanzani's nächste Versuche waren zu entscheiden, ob der Magensaft die Kraft hätte, schon faules Fleich zu verbessern, etwas, zu dessen Beweise ein Versuch zugereicht hätte. Denn wenn wir einem Hunde sehr faules Fleisch geben, und ihn hernach tödten, so finden wir das Fleisch gut, und die Fäulnifs ist vorbei. Dafs er also frisches Fleisch längere oder kürzere Zeit im Magen bleiben liefs, war unwesentlich, da es faul werden konnte 113).

112) So gut, wie die fauligte. — Ob ein Körper in irgend eine der drei Gährungsarten übergehen kann, und in welche?, dies können nur seine Bestandtheile bestimmen. Der Nahrungsstoff im Brodte ist sicher durch die Einwürkung der Agentia bei der Verdauung so umgeändert und animalisirt, dafs nun seine — thierischen Stoffe den thierischen chemischen Gesetzen der — Fäulnifs folgen. Allein jeder Stoff, der einige Zeit im Magen verweilt hat, äufsert in allen sinnlichen Rükksichten die Zeichen der Säure, und erst diese mufs wieder zersetzt sein, ehe der Stoff eigentlich fault.

113) Allein es war durch den einen Versuch noch nicht gezeigt, wodurch der Magensaft die Verbesserungskraft hätte: es mufste also eine Vergleichung zwischen längerer und kürzerer Zeit und frischem und faulem Fleische gemacht werden, um die stuffenweisen Veränderungen und Verschiedenheiten auszumitteln. Und so hätte Spallanzani noch einige Versuche mehr machen müssen, als er gemacht hat.

Es erhellet aus obigen Thatsachen, dafs der Magen nicht so viel Kraft hat, die saure Gährung der Vegetabilien zu hindern, als die fauligte Beschaffenheit der thierischen Stoffe zu verbessern. Denn ob man dies gleich nicht so genau bei denen wissen kann, die sowohl Fleisch- als Pflanzenfutter geniefsen, so erhellet doch nicht, dafs die Fäulnifs von Thierstoffen, wo sonst nichts genossen ist, so schnell im Magen Statt findet, als die Veränderung in den Vegetabilien; die saure Anlage ist also entweder stärker als die zur Fäulnifs, oder sie tritt leichter ein, und wirklich zeigt dies der lebende Körper hinlänglich: denn wir finden sehr oft, dafs etwas Säure ausgeworfen wird, aber selten oder nie etwas Fauligtes 114).

Man kann es als Grundsatz annehmen, dafs zwei Processe nicht zu gleicher Zeit vor sich gehen können in demselben Theile irgend einer Substanz; es können also weder Pflanzen noch thierische Theile ihre freiwilligen Veränderungen erleiden, so lange sie in der Verdauung begriffen sind, indem diese ein obwaltenderer Procefs ist, als die Gährung. Aber wenn die Dauungskraft nicht vollkommen ist, dann

114) Der Magen an sich hat schwerlich die Kraft, etwas in ihm Enthaltenes chemisch zu verändern, sondern seine Magensäure; und wenn eine Säure würkt, so mufs nothwendig der enthaltene Körper gesäuert werden, insofern er säurefähig ist, oder sich mit einer Säure mechanisch mischen läfst. Dafs unter diesen Umständen keine Fäulnifs erfolgt, ist begreiflich; dafs sie aber dennoch eintritt, aber blofs wenn es an Magensaft fehlt, um sie zu hemmen, davon habe ich einen auffallenden Beweis in dem Erbrechen von stinkend-faulem Fleische gesehen, das einige Tage vorher fast roh genossen war.

tritt bei Pflanzen die weinigte oder saure Gährung ein, und die fauligte bei solchen Thieren, die ganz von Fleisch leben, obgleich die letzte sehr selten. Der Magensaft also schützt die Pflanzenstoffe vor Gährung, und die thierischen vor Fäulung, nicht, weil der Saft eine antiseptische Eigenschaft besitzt, sondern weil er einen andern Procefs mit ihnen vornimmt, und dadurch die freiwillige Veränderung verhütet 115). In den mehrsten Mägen ist eine Säure, selbst dann, wenn das Thier wochenlang Fleisch gefressen hat; aber da dies nicht immer der Fall ist, so müssen wir eine zufällige Abscheidung derselben annehmen. Ob der Magen die Kraft hat, diese Säure unmittelbar abzusondern, oder ob er zuerst Zukker abscheidet, der nachher sauer wird, ist nicht leicht zu bestimmen; aber ich dürfte glauben, dafs

115) Man kann sagen, dafs der Magensaft die Pflanzenstoffe vor Gährung schützt, aber nur insofern er den Stoff gleich in Säure verwandelt, und so die stuffenweise freiwillige Bildung der Säure, oder die saure Gährung ausschliefst. Es treten also nicht die Erscheinungen ein, die bei der Gährung Statt finden; aber materiell ist es dasselbe; denn das Produkt ist einerlei. Aber es wäre unschikklich, die Würkung des Magensaftes auf die Speise Gährung zu nennen; denn Gährung ist es nicht, sondern, wenn wir diesem Processe nach den Hauptbestandtheilen des Genossenen, um derentwillen er unternommen wird, nach den animalisirbaren Theilen seinen Namen geben wollen, eine Gerinnung; denn dies ist die nächste Würkung der Magensäure auf die Theile, die nachher die Gallerte darstellen, und hängt vieleicht von der Säuerung der säuerungsfähigen Stoffe ab, insofern nun eine Trennung oder Zersetzung erfolgt. Und gerade durch diese Zersetzung hätte der Magensaft eine antiseptische Kraft; denn es würde, mit Hunter zu sprechen, die freiwillige Veränderung verhütet; und mehr würkt ja auch kein einziges Antisepticum.

nach Analogie das Letzte der Fall wäre, indem gesunde Thiere die Kraft zu haben scheinen, Zukker abzusondern; denn wir finden ihn in der Milch, und oft als Folge einer Krankheit im Urin 116). Säure hat zuweilen so sehr die Oberhand im Magen, daſs sie zur Krankheit wird, die mit sehr unangenehmen Zufällen begleitet ist, wobei der Magen alle säurefähigen Stoffe in Säure wandelt 117). Um auszumachen, ob die Säure im Magen natürlich wäre, war es der paſslichste Weg, den Inhalt des Magens vor der Geburt zu untersuchen, wenn die Verdauungsorgane vollkommen sind, und wenn durch keine Krankheit Säure hervorgebracht sein konnte, oder durch irgend etwas Verschlukktes, und dem gemäſs wurde bei einem fast zeitigen Kalbe keine Säure im Magen gefunden, obgleich die enthaltene Flüssigkeit

116) Gerade die Säure ist der Magensaft selbst, oder wenigstens sein Hauptbestandtheil, wie längst erwiesen ist; und wenn wir ihn nicht sauer finden, so ist dies die Ausnahme von der Regel, und nicht jenes, und ist Folge von Krankheit. Daſs diese Säure erst durch abgesonderten Zukker entstehen sollte, ist höchst unerweislich und die roheste Gährungstheorie; denn seine Gegenwart, als Milchzukker in der Milch und im Urin bei einer Art der Harnruhr hat gewiſs mit der Magensäure nichts zu thun.

117) Dies ist weiter nichts, als eine zu stark vermehrte Absonderung des Magensaftes, der obenein durch die Mittel, wodurch er vermehrt wird, eine schädliche Schärfe annimmt. Die sogenannten säuretilgenden Mittel müssen in solchem Falle als Heilmittel ganz zwekklos sein, weil sie nach dynamischen Gesetzen die Absonderung eher vermehren als vermindern müssen, besonders wenn die alte Lebensweise fortdauert, und das Übermaaſs der säurefähigen Stoffe nicht vermindert wird.

dieselben gerinnmachenden Eigenschaften hatte, wie bei Thieren, die gesogen haben 118).

Da wir Magen finden, die die Kraft besitzen, die ganze Substanz von Knochen aufzulösen, so kann man vernünftiger Weise annehmen, dafs die Erde derselben von der Säure im Magen gelöst wird 119).

Der Magen scheint nicht nur fähig, eine Säure zu erzeugen, sondern gleichfalls die Kraft zu haben, Luft hervorzubringen, welches letzte, wie ich glaube, von Krankheit herrührt. Es ist nicht leicht, diese Luftbildung zu erklären; doch da der Magen ein Behälter für gährungsfähige Sachen ist, so kann man vernünftig annehmen, dafs sie das Futter, welches in Gährung übergeht, entwikkeln wird 120).

118) Die Untersuchung einer Secretion vor der Geburt ist sehr unzwekkmäfsig; denn da sie noch nicht in Anwendung kommt, da die Verrichtungen der Theile und die Theile selbst noch nicht vollkommen und ausgebildet sind, so können wir kein reines Resultat haben. Aber dennoch finden wir den Magensaft beim Fötus schon sauer, wiewohl natürlicher Weise nicht von der Stärke; und Gerinnung thierischer Stoffe, die der Magensaft bewürkt, wird durch nichts anders als eine Säure bewürkt.

119) Ob die ganze Substanz der Knochen aufgelöst wird, daran mögte man fast zweifeln, da der Magensaft den fosforsauern Kalk nicht zersetzt; denn die Knochen enthalten keine blofse Erde. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs blofs die Gallerte aus den Knochen, so wie aus allen andern Nahrungsmitteln, gezogen wird, und dafs das erdigte Salz entweder unverändert zum Theil in den Chylus aufgenommen, oder mit den Excrementen ausgeleert wird.

120) Der Ausdrukk — Säureerzeugung pafst nicht für den Magen, sondern für diesen ist es blofs eine Absonderung. Eben so wenig kann der Magen Luft hervor-

Aber hieraus läſst sich, wie ich glaube, die groſse Menge von Luft nicht erklären, die häufig aus dem Magen gestoſsen wird, selbst dann, wenn lange Zeit keine Speise genossen ist, und wenn allem Anscheine nach die Verdauung vollkommen vorbei ist 121). Wenn die Gicht auf den Magen fällt, so ist die ausgestoſsene Luft oft ungeheuer; und eben dies findet sich bei sogenannten nervösen Krankheiten; aber der Verdauungsproceſs erklärt diese Luftbildung nicht, da man in gesunden Mägen keine Luft findet; noch läſst

bringen, auch im eigentlichen Sinne nicht einmal absondern, sondern er ist bloſs der Ort, wo die Luftbildung geschieht, so wie das Glas, in welchem eine Luftbildung oder Entwikkelung geschieht; und — gerade seine Unthätigkeit ist es, wodurch dieser Luftbildungsproceſs befördert und begünstigt wird. Auch ist es sicher nicht die bloſse Gährung allein, wobei Luftbildung und Entwikkelung geschieht; denn bei Zersetzung durch Wahlanziehung, wobei an keine Gährung zu denken ist, werden Stoffe, die unverbunden beständig als Gas existiren, als Gas abgegeben, wenn sie aus der Verbindung treten.

121) Alle Körper können verbunden oder einfach in Verbindung mit Wärmestoff als Gas existiren, folglich ganz in Gas verwandelt werden, wenn die gehörigen Umstände darauf würken. Die Erklärung der Luftentwikkelung im Magen ist also so gar schwer nicht, so bald wir nicht durch die irrige Idee von — fixer Luft, die eine Contradictio in adiecto enthält, uns die Sache erschweren. Der Wärmestoff verbindet sich mit den unter diesen Umständen gasfähigen Stoffen, und macht sie zu Gas, und diese Umstände sind — geschwächte peristaltische Bewegung, dadurch Verzögerung der Stoffe im Darmkanal, und verlängerte Einwürkung des Wärmestoffs, Zersetzung u. s w. So entwikkeln die sogenannten blähenden Speisen nicht gerade Luft, weil sie mehr Stoffe dazu als andre enthielten, sondern weil sie zu vapide sind, um den Darmkanal zu schnellerer Bewegung zu reizen.

sie sich aus einem Fehler in der Verdauung erklären, da dies wahrscheinlich schlimmere Folgen nach sich ziehen würde 122).

Ich bin geneigt, zu glauben, daſs der Magen eine Kraft hat, Luft zu bilden, oder sie loszulassen — durch eine Art von Ausscheidung aus dem Blute. Absolut ist es indeſs nicht zu beweisen, daſs dies im Magen Statt findet, da man es in allen Fällen einem Verdauungsfehler zuschreiben kann; aber wir haben Fälle, daſs man in andern Hölen Luft gefunden hat, wo man keine sekundäre Ursache angeben kann 123). Man hat mir von einer Person gesagt, die Luft in der Gebärmutter oder Scheide gehabt habe, ohne es zu merken, als bei ihrem Fortgange, den sie nicht habe hindern können, und die deſshalb in beständiger Angst gewesen sei, daſs sie mit Geräusch fortgehen mögte, indem sie nicht fähig war, sie anzuhalten, eben so, wie wenn sie im Mastdarme ist. Diese auſserordentliche Thatsache machte mich etwas ungläubig, erregte aber meine Neugierde, in Hoffnung, sie bestätigt zu finden und zu erklären: und die, welche mich zur Untersuchung lieſsen,

122) Alles, was auf den Darmkanal schwächend würkt, und die Verdauung verzögert, bewürkt Luftbildung; aber es ist nicht gerade nöthig, daſs dieser Verdauungsfehler, denn dergleichen bleibt es immer, so groſs sei, um schlimmere Folgen zu veranlassen.

123) Warum soll man gerade zu dem Blute seine Zuflucht nehmen, um die Luft zu erklären? Das Blut enthält keine Stoffe, die sich in den gefüllten Blutgefäſsen zu Luft bilden könnten, und der Magen hat keine andere Absonderung — als den Magensaft, die sich nicht wohl mit einer Luftabsonderung verträgt.

konnten immer zwischen der Luft aus der Scheide und der aus dem Mastdarme unterscheiden; die aus dem Mastdarme fühlen sie, und können sie nicht zurükkhalten; aber die aus der Scheide merken sie nicht eher, bis sie, ohne zurükkgehalten werden zu können, abgeht 124). Eine Frau, die ich mit dem seligen Sir John Pringle besuchte, machte uns damit bekannt, aber erwähnte dessen nur als einer unangenehmen Sache. Ich glaubte, annehmen zu müssen, daſs vieleicht eine gemeinschaftliche Öffnung zwischen dem Mastdarme und der Scheide wäre; aber bei der zugestandnen Untersuchung fand ich nichts Ungewöhnliches im Baue dieser Theile. Sie starb

124) *Bree on Asthma* (Übers. Leipz. 1800.) erwähnt dieser Seltsamkeit p. 49, und führt folgende Stelle aus *Sylvius de la Boe, Prax. l. II. c.* 21. §. 19. an, um das Einverständniſs Hunters und des letztern zu zeigen: „Flatus — observantur quoque excludi per Urethram: „sic qui ad Uterum sunt delati, aut in ipso geniti per „ipsius cervicem utrumque observantur erumpere, atque „foras exitum invenire!“ Sollten wir dies für Täuschung halten? Dazu haben wir kein Recht; denn es wird uns für Thatsache gegeben, und dafür müssen wir es so lange halten, bis mehrere Erfahrungen dagegen zeugen. Allein es ist dadurch die Art und Weise der Entstehung dieser Luft noch nicht dargethan, und das Blut kann ganz unschuldig an dieser sonderbaren Lufterscheinung sein. Wenn sich stinkende Dünste aller Art von einem Theile aus verbreiten können, so ist die Luftverbreitung von dem Theile aus bewiesen; aber das Blut ist der Stoff grade nicht, der das fertige Gas hergeben muſs. Es ist möglich und wahrscheinlich, daſs in solchen Fällen entweder die Luft sich einen Gang vom Darmkanale gebahnt hat, oder daſs in dem Theile selbst durch Zerstörung, durch Eiterung, Fäulung, oder irgend sonst etwas irgend ein Stoff in den gasförmigen Zustand versetzt wird, der dann, wenn er kann, fortgeht, aber nicht auf ein Mal, sondern nach und nach.

einige Zeit nachher, und bei der Öffnung des Körpers fand ich nichts Krankhaftes, weder in der Scheide, noch Gebärmutter. Nachher habe ich Gelegenheit gehabt, mehrere Frauenzimmer dieserhalb zu untersuchen, und bei drei bis vier derselben ganz dasselbe gefunden. Wie weit man sich darauf verlassen kann, wage ich nicht zu entscheiden 125). Eben so habe ich Luft in der Zellenhaut bei Schufswunden gefunden, die eine Strekke unter der Haut fortgegangen war, ohne dafs ich sie aus der mechanischen Würkung der Kugel erklären konnte 126).

Dafs Luft aus dem Blute gebildet, oder durch eine Thätigkeit der Gefäfse losgelassen wird, sowohl

125) Bei diesem Geständnifs ist es sehr wahrscheinlich, dafs Hunter selbst getäuscht ist, obgleich noch nicht ausgemacht. Ich halte es kaum für möglich, dafs wahre Explosionen von Luft aus der Scheide je Statt finden, und es steht zu vermuthen, dafs es eine Einbildung hysterischer Weiber war, deren Veranlassung Hunter wegen —— der nahen Nachbarschaft der Theile nicht genau unterscheiden konnte. Die Sache mag sich übrigens verhalten wie sie wolle, so ist sie kein Beweis, dafs der Magen eine Luft aus dem Blute absondere; denn die Luftbildung im Magen aus Stoffen, die unter diesen Umständen durchaus gasförmig werden müssen, ist die natürlichste Erscheinung, die beim gesundesten Menschen Statt findet, indefs solch eine Lufterscheinung, wie die in den Genitalien, eine der unbekanntesten — Raritäten ist.

126) Hier ist Zerstörung, chemische Zersetzung der aufser dem lebenden Zusammenhang gesetzten Theile, und diese mufs gasfähige Stoffe in Gas verwandeln, besonders da Lükken zu dessen Aufnahme da sind. Man könnte, wenn man mit den Luftzellen der Vögel und deren Verbreitung unbekannt wäre, auch die beständigen Emfyseme bei Verwundungen der Vögel hieher zählen.

natürlich als durch Krankheit, ist unleugbare Thatsache. Wir finden Luft bei einigen Fischen abgesondert, die eine natürliche Bestimmung hat; denn bei denen, deren Luftblasen nicht nach aufsen communiciren [und solche gibt es viele] 127), müssen wir annehmen, dafs sie da gebildet sein mufste. Auch finden wir sie in Thieren nach dem Tode, und ich habe ein Stükk von einem Schweinedarme, an dem sehr viele Luftblasen sind. Hr. Cavendisch war so gefällig, diese Luft zu untersuchen, und fand, dafs „sie etwas fixe Luft enthielte, und die übrige nicht ganz brennbar, sondern fast ganz phlogistisirt" 128). Ich habe solche Blasen oft gesehen an den Rändern der Lungen; aber diese könnte man als eine Art von aneurismatischen Luftzellen, die durch die Trachea gefüllt wären, ansehen; und sie sind circumscript und unzugänglich, so dafs sie in

127) Es wäre in der That der Mühe werth, zu untersuchen, ob bei irgend einem Fische die Luftblasen nicht nach aufsen communicirten. Mir scheint es, als ob die Communication nach aufsen immer Statt hätte, aber bei vielen Fischen die Vorkehrung getroffen wäre, dafs die Luft, von aufsen aufgenommen, nicht wieder zurükkgehen kann, sondern im Körper dazu verbraucht wird, wozu das Athmen überhaupt bestimmt ist, zur zwekkmäfsigen Erhaltung der Mischung des Blutes. Aber zwei so verschiedene Dinge, als der Magen des Menschen und Luftblasen der Fische, können in keiner Rükksicht mit einander verglichen werden.

128) Da hat Hr. Cavendisch nichts gefunden, und wir sind so klug wie vorher, wenn wir nicht in den Fall kommen, die Untersuchung wiederholen zu können. Luftbläschen an den Gedärmen liegen dem Darmgange zu nahe, um uns nicht auf die Idee einer ursprünglichen Communication mit demselben zu bringen. Diese kann

dem Zustande, in welchem wir sie finden, keine Verbindung mit der äufsern Luft haben. In einem Falle habe ich Luft in einem Eitersakke entdekkt, die nicht von der äufsern Luft aufgenommen sein konnte 129); auch konnte sie nicht von Fäulnifs entstanden sein; die Sache verhält sich folgendermafsen:

Eine Dame von vierzig Jahren hatte Beschwerden an der Blase und den verbundnen Theilen gehabt. Aus den Zufällen glaubte man, dafs es Steinplage sei, obgleich bei der Untersuchung kein Stein gefunden ward; auch hatte sie einen Nabelbruch, um defswillen man mich consultirte. Sie wurde nach und nach schlimmer, und zehrte ab. Es zeigte sich eine kleine Geschwulst in den Weichen, und die Haut darüber wurde roth, wie bei einem Eitergeschwür, wenn sich der Eiter nach aufsen zu heben

verschlossen sein, und die Bläschen nun für sich selbst existiren, so wie die Bläschen an den Rändern der Lungen. Aber es ist denkbar, dafs sich in den früher durch Hydatiden gebildeten Bläschen, oder mag es durch etwas andres entstanden sein, Luft aus irgend einem Stoffe entwikkeln, oder irgend ein Stoff in luftförmigen Zustand übergehen könne, aber aus dem Blute gewifs nicht, es müfste denn aufser den Circulationszustand gesetzt sein.

129) Die Aufnahme von aufsen, aufser bei Lungenemfysemen, ist auch wohl nicht gut möglich. Übrigens sind wir nicht gehalten, weder die Gährung noch die Fäulnifs als die einzigen Ursachen der freiwilligen Luftentwikkelung anzusehen, so wenig als das Blut in seinen Adern, wenn Gährung und Fäulnifs nicht ausreichen; denn jeder gasfähige Körper kann unter den gehörigen Umständen Gas werden, nur nicht das Blut in seinen Gefäfsen.

anfängt; aber vor ihrem Tode setzte sich die Geschwulst. Ein paar Tage vor ihrem Tode mufste ich eine Geschwulst an der rechten Seite des Bauchs nach unten zu untersuchen, die fast vom Nabel bis an die Spitze des Darmbeins der rechten Seite ging. Sie war gespannt, und enthielt augenscheinlich Luft, und verhielt sich fast wie eine Trommel. Sie hatte sich in wenigen Wochen gebildet, und ich war verlegen, wie ich sie erklären sollte, da offenbar keine Verbindung derselben mit dem Nabelbruche da war. Ich wollte sie für einen Bauchbruch nehmen, der den Blind- und Grimmdarm mit Luft gefüllt enthielte; aber da die Person Stuhlgang hatte, keine Zeichen eines eingeklemmten Darms sich zeigten, oder einiges Ungemach in den Gedärmen, da ich die Luft nicht zurükkdrükken konnte, sondern sie in dem Theile eingeschlossen fand, so, ich gestehe es, konnte ich keine Muthmafsung fassen, was die Sache eigentlich wäre. Sie starb nach einigen Tagen, und ich durfte die Leiche öffnen. Damit ich mit der Geschwulst und dem Nabelbruche nicht in Collision käme, machte ich die Öffnung an der rechten Seite der Linea alba, und bei Untersuchung der Bauchhöle fand ich alles natürlich, aufser einem kleinen Stükke Netz, das an der innern Seite des Nabels hing; die Wände des Bauchs, die mit der Geschwulst zusammenstiefsen, waren im natürlichen Zustande. Beim Drukke der Geschwulst mit der Hand hörte man Luft herausfahren, ob durch die Scheide oder den Mastdarm, war im Anfange zweifelhaft; aber bei genauerer Untersuchung ergab sich, dafs sie zwischen den Lefzen herauskam. Darauf öffnete ich die Geschwulst äufserlich, und liefs die Luft heraus, die nicht im mindesten faul, und in einem innerlich

ziemlich glatten Sakke enthalten war, der aus dichtem Zellgewebe bestand; die Bauchmuskeln und Flechsen bildeten die Hinterfläche, die bis an das untere Ende des Poupartschen Bandes hinabging. Die Baucheingeweide waren ziemlich gesund; aber die des Bekkens waren alle zusammen verwachsen: die Blase an den Körper der Gebärmutter, die Ligamenta laeta und die Ovaria an die Gebärmutter; und bei Untersuchung dieser Adhäsionen entdekkte ich eine Höle zwischen der Blase, dem Uterus und der Scheide an der rechten Seite, die ziemlich einem Eitersakke glich. Von der rechten Seite dieser Höle ging ein Kanal bis an den Rand des Bekkens in der Richtung des runden Mutterbandes bis an den Ausgang der Vasa iliaca, welche er zu begleiten schien. Und dieser Kanal, nachdem er hinter Poupart's Bande fortgegangen war, communicirte mit der erwähnten Geschwulst. Darauf suchte ich eine Verbindung dieses Eitersakkes mit dem Mastdarme zu entdekken, konnte aber keine finden; der Darm schien ganz gesund. Nachdem ich alles aus dem Bekken genommen hatte, sammt dem Kanale, der nach dem Poupart'sbande führte, und das Band selbst mit den Bauchmuskeln, so weit sie den Sakk bildeten, fand ich sowohl den Mastdarm als die Scheide vollkommen gesund. Inwendig im Uterus war ein Polyp; weder der Mastdarm noch der Uterus hatte Verbindung mit dem Abscefs, sondern es war eine kleine Verbindung des Abscesses mit der Harnblase da; der Theil der Blase, der den Abscefs mit bildete, war sehr fehlerhaft.

Aus der Geschichte der Zufälle der Geschwulst vor dem Tode und der genauen Sectionsgeschichte

kann der Leser leicht selbst auf den Ursprung der Luft schliefsen. Es leuchtete unwidersprechlich ein, dafs sie in diesem Beutel erzeugt wurde; und blofs gegen das Ende des Lebens konnte die Luft in die Blasenhöle kommen; denn es war, wie ich sie zuerst sahe, unmöglich, die Luft aus der Geschwulst zu pressen; aber gerade vor dem Tode wurde sie schlaffer. Durch Fäulnifs konnte die Luft nicht gebildet oder entwikkelt werden, denn die Luft selbst hatte keinen Geruch; und obgleich die Höle zwischen der Scheide und der Blase auf ihrer innern Fläche das unregelmäfsige ulcerirte Ansehen eines Abscesses hatte; so hatte dies doch die Fläche des Bauchs nicht, die ziemlich glatt war, und vielmehr das Ansehen hatte, als sei sie in Folge eines fremden dort angehäuften Stoffes gebildet 130).

Dieser Umstand, dafs ein Thier die Kraft hat, Luft zu erzeugen oder aus seinen Säften durch eine Art von Absonderung zu entwikkeln, scheint beim

130) Dafs wir Windgeschwülste haben, ist eine alte Thatsache, dafs diese nicht immer mit dem Darmkanale in Verbindung stehen, gleichfalls; dafs aber gerade eine auffallend sichtbare Öffnung dazu gehören mufs, um die Verbindung zu beweisen, sehe ich nicht ab, wenn die Theile so nahe liegen, um durch blofses Zellgewebe communiciren zu können. Allein in dem alten Eitersakke konnte sich gerade durch Fäulnifs Gas entwikkelt haben, dieses sich den beschriebenen Weg bahnen, und dort nach dem Aufhören der Fäulnifs oder Zersetzung verweilen, ohne dafs die fehlende Eigenschaft des Stinkens es anders beweist; denn es ist nicht gerade nöthig, dafs alle Gasarten, die selbst bei Fäulnifs gebildet werden, stinken; und die stinkenden Stoffe können resorbirt sein.

ersten Blikke durch Dr. Ingen-housz's Versuche bestätigt zu sein. Dieser bemerkte, daſs, wenn wir uns in ein kaltes oder warmes Bad tauchen, oder die Hand und den Arm in kaltes Wasser stekken, dann bald Luftkügelchen auf der Haut erscheinen; und um gewiſs zu sein, daſs die Luft aus dem Körper komme, trug er alle mögliche Sorgfalt, daſs keine äuſsere Luft mit dem Körper ins Wasser käme, was gewiſs der Fall wäre, wenn der Körper oder der Theil schnell oder getrokknet ins Wasser getaucht würde. Aber obgleich seine Versuche diese Meinung zu beweisen scheinen, so glaube ich doch, daſs Ingenhousz zu der Zeit über einen Umstand wegsah, der sie sehr trüglich macht; denn er bedachte nicht, daſs Wasser meistentheils eine groſse Menge Luft enthält; die Luftbläschen könnten also eben so leicht aus dem Wasser kommen, als aus dem Körper. Es ist deſshalb nothwendig, daſs man durch Versuche ausmache, woher die Luft komme, die sich beim Eintauchen ins Wasser an den Körper hängt 131).

131) Wenn jede Substanz unter bestimmten Umständen in den Gaszustand übergehen kann, so lieſse es sich wohl denken, daſs ausgehauchte Stoffe, besonders die Kohlensäure, im Augenblikke der Aushauchung gasförmig würden; allein daſs gerade kaltes Wasser nur die Luftbläschen auf der Haut hervorbringt, und auf jedem andern Körper hervorbringt, der weder einen gasfähigen Stoff aushaucht, noch selbst unter diesen Umständen gasfähig ist, dies macht die Luftentwikkelung aus dem Körper zweifelhaft, und die aus dem Wasser ziemlich gewiſs. Kaltes ungekochtes Wasser enthält mehr oder weniger Kohlensäure, die durch den vom eingetauchten Körper abgegebenen Wärmestoff in Gaszustand übergeht, und aus der Verbindung mit dem Wasser tritt.

Wasser nimmt Luft auf im Verhältniſs zu seiner Kälte, bis es die Eigenschaft des Wassers verliert und fest wird 132); auf dieses Princip können wir die Luftbläschen schreiben, die sich an die Haut hängen, wenn ein Theil des Körpers in Wasser getaucht wird, das kälter ist als er selbst; denn wenn wir den Körper eintauchen, so vermehren wir die Wärme des Wassers, besonders dessen, was der Haut zunächst ist; und wenn wir bloſs einen Theil eintauchen, z. B. einen Arm, so wird, da es eine kleinere Menge Wasser ist, das umgebende Wasser sogleich erwärmt. Als Beweis, daſs es die Luft des Wassers ist, und nicht aus der Oberfläche des Körpers, macht es keinen Unterschied, was es für eine Substanz ist, die untergetaucht wird, wenn sie nur wärmer als das Wasser ist; denn ein Stükk zu 150° erhitztes Eisen, in Wasser zu 70° untergetaucht, erwärmt dasselbe, so daſs es seine Luft fahren läſst. [Grav de Milly (in den *Mém. de Berl.* 1777) machte Versuche bekannt, um eine Luftaussonderung zu zeigen, oder, wie er es nannte, eine Luftausdünstung (*aëreal transspiration*) aus der ganzen Oberfläche des menschlichen Körpers im warmen Wasser; aber Dr. Pearson fand bei Wiederholung dieser Versuche,

132) Diese Lehre ist ganz neu, oder alt und — unverständlich ausgedrükkt —. Luft als Luft kann nicht in die Verbindung des Wassers gehen, sondern bloſs die Basis einiger Arten derselben; und weder diese noch jene kann das Wasser fest machen, oder zu Eis. Die Kohlensäure ist die allgemeinste im Wasser enthaltene Luftbasis, und das Wasser nimmt sie auf im Verhältniſs zu seiner Kälte, aber im höchsten Grade der Kälte — als Eis nicht mehr.

dafs sich gar keine Luftbläschen auf der Hautfläche beim Baden im warmen Wasser zeigten, welches vorher gekocht war, um die dem Flufs- oder Quellwasser gewöhnlich beigemischte Luft auszutreiben. Der menschliche Körper, in das Bad zu Buxton eingetaucht und darin einige Zeit ruhig erhalten, wurde mit Luftblasen bedekkt; aber diese Blasen zeigten sich auf jedem festen Körper, der hineingelegt wurde. Es ist also ausgemacht, dafs man die Anziehung der Luft an den Körper, die gemeinlich im Wasser enthalten ist, besonders wenn es zur Temperatur eines warmen Bades erhitzt ist, fälschlich für eine Absonderung der Luft aus der Haut angenommen hat.] Diese Würkung bestätigt sich ferner durch einen andern Versuch; wenn nämlich das Eisen zehn Mal kälter als das Wasser ist, so entwikkelt sich wenig oder gar keine Luft, und es zeigen sich also gar keine Blasen 133). Die Luftblasen scheinen nicht ganz von der Wärme des Wassers herzurühren, sondern gleichfalls in einiger Rükksicht von dem eingetauchten festen Körper, der die Kraft, Luft anzuziehen, zu besitzen scheint, deren Affinität zum Wasser jetzt durch die Wärme geschwächt ist; denn blofses Erhitzen des Wassers zu demselben Grade wird die Luft nicht abtrennen; denn wir finden, dafs dann keine Bläschen entstehen. Die Kraft, Luft anzuziehen; scheint also einigermafsen von der

133) Die Kohlensäure hat unter allen Umständen eine gröfsere Verwandtschaft zum Eisen, als zum Wasser, und auch kälteres Eisen, als das Wasser ist, zieht sie an; nur freilich nicht in dem Verhältnisse, wie das erwärmte Eisen. Erhitztes Wasser aber gibt seine Kohlensäure von selbst an die blofse Atmosfäre ab.

Festigkeit des eingetauchten Körpers abzuhängen; wenigstens haben die Körper eine grofse Menge Blasen im Verhältnifs zu ihrer Festigkeit: denn bei vergleichenden Versuchen zwischen Eisen, Stein, Holz und Kork ist die abgesonderte Luft auf der Fläche der beiden erstern beträchtlich, auf dem Holze sehr geringe, und kaum überhaupt etwas auf dem Korke 134).

Da diese Bemerkungen über die Lufterzeugung oder Absonderung in den Hölen eine Verbindung mit gegenwärtiger Untersuchung zu haben scheinen, so habe ich sie hier anführen wollen.

Durchaus zu entscheiden, in welchem einzelnen Theile des Darmgangs diese wichtige Verrichtung der Verdauung geschieht, ist vieleicht unmöglich; aber wir haben die gröfste Ursache, zu glauben, dafs sie hauptsächlich im Magen geschieht mit einer kleinen Abänderung bei verschiedenen Thieren. Man darf behaupten, dafs sie nicht im mindesten in der langen und zusammengezogenen Speiseröhre bei

134) Nicht die Festigkeit des eingetauchten Körpers, sondern seine Verwandtschaft zur Kohlensäure kann diesen Unterschied erklären, oder auch sein Unterschied im Wärmegrade und die dadurch bedingte Quantität der Bildung des Kohlensäuregas. Es scheint, als ob es bei dem gebildeten Kohlensäuregas nicht darauf ankomme, an welchen festen Körper es sich hänge, wenn nicht einer da ist, zu dem es chemische Affinität hat. Vieleicht hängt seine Affinität zu Körpern blofs von der Verwandtschaft seines Sauerstoffs zu säuerungsfähigen Principen ab; denn es wird von den Stoffen zersetzt, zu denen es Verwandtschaft besitzt, und an die es sich gehängt hat: die Blasen verschwinden wieder.

Säugthieren Statt hat; denn die Absonderung dieses Theils ist ein Schleim, der keine dem Magensafte ähnliche Kraft hat, sondern blofs bestimmt ist, den Durchgang der Speise in den Magen zu erleichtern.

Auch hat der in verschiedenen Theilen des Ösofagus bei Vögeln abgeschiedene Schleim, wie im Kropfe bei solchen, die ihn haben, keine Verdauungskraft; indefs finden wir im Gegentheil, dafs das untere sehr drüsigte Ende einen Saft abzusondern fähig ist, der alle Eigenschaften des Magensaftes hat; und da dieser in die Magenhöle fliefst, dient er zum Ersatz für den Mangel der Magenabsonderung bei dieser Thierklasse, bei deren einigen der Magen mit einer hornartigen Substanz, und bei andern mit einer Oberhaut überzogen ist. Selbst bei Vögeln ist der Sitz der Verdauung hauptsächlich im Magen, indem der am untern Ende der Speiseröhre abgeschiedene Saft in ihn fliefst, und der Schleim von andern Theilen des Ösofagus abgesondert, wie z. B. im Kropfe, keine solche Kraft besitzt. Aber wenn irgend eine verdaubare Substanz im Ösofagus bleiben sollte, wie es der Fall bei denen sein kann, die ganze Thiere fressen, so könnte wohl selbst da, aber am untern Ende, die Verdauung vor sich gehen. Bei der Rottgans und dem Reiger, die Schlangen und Fische ganz verschlingen, können die Schwänze im Ösofagus bleiben, bis der Kopf im Magen verdauet ist, und in diesem Falle kann der Schwanz selbst in dieser Lage bearbeitet werden 135).

135) Schon der Speichel mufs seinen bestimmten Nutzen zur Verdauung haben, und mithin, sei es auf welche Art

finden wir die Milch in der vierten Höle hart geronnen, und zu einem Balle gebildet, wobei die erstern Hölen blofs solches Futter enthalten, das gekäuet oder sonst zur Verdauung vorbereitet werden mufs. Solche Thiere haben die Kraft, das Futter entweder in die erste oder in die vierte Höle zu bringen, je wie das Futter beschaffen ist, und dem gemäfs geht eine Vertiefung gerade aus der Speiseröhre in den vierten Magen, die, wie ich glaube, nöthigen Falles in eine Rinne verwandelt werden kann.

Es ist möglich, dafs auch im Zwölffingerdarm Verdauung Statt finden kann, besonders in seinem obern Theile, wenn entweder der Darm denselben Saft wie der Magen absondert, oder etwas Magensaft und ein Theil des Futters in den Darm gekommen ist, ehe es vollkommen in Speisesaft [Chylus] 136) verwandelt ist.

Obgleich der Magen der Sitz der Verdauung ist, so ist er doch nicht blofs zu diesem Geschäfte geeignet, und bei vielen Thieren kann dies Organ nicht

136) Der Chylus, Speisesaft, wird nicht vom Magensafte bereitet, sondern entsteht est durch Einwürkung der Galle und die Würkung des Bauchspeichels aus dem Chymus, Speisenbreie, — dem Produkte der Magenwürkung. Indefs dies ist blofs eine kleine Übereilung Hunters, der bei der Verdauung nichts als den Magensaft thätig sieht, sich wenigstens über nichts weiter als desselben Würkung verbreitet. Wenn nichts als der Magensaft, trotz seinen vorgeschobenen antichemischen Grundsätzen, dabei thätig ist, so folgt ganz richtig, dafs die Verdauung ausschliefslich im Magen oder doch da Statt hat, wohin der Magensaft zufällig oder natürlich gelangt ist.

blofs als Verdauungssakk oder Säkke angesehen werden, sondern theils auch als ein Futterbehälter. Dies fällt bei wiederkäuenden Thieren sehr ins Auge, wo der erste Magen ein blofser Behälter, und in dieser Hinsicht dem Kropfe analog ist. Es ist dasselbe beim Meerschweine (*Porpus*), und, wie ich glaube, bei den meisten Thieren dieser Klasse, ob man gleich nicht annehmen kann, dafs diese das Futter zurükkgeben, die nicht die Kraft zu käuen haben. Bei einigen Thieren, die nicht wiederkäuen, sind keine unterschiedene Beutel nöthig; der Magen besteht entweder aus einem einzelnen Beutel, oder er hat Fortsetzungen wie beim Pekari. Aber das ganze Organ besitzt nicht das Vermögen, Magensaft abzusondern, indem ein Theil desselben in der Bildung von der zur Verdauung passenden sehr verschieden ist, und mit einer Oberhaut überzogen, wie in den drei ersten Mägen der wiederkäuenden Thiere und dem ersten Magen des Porpus. Der Pekari, das gemeine Schwein und die Ratte sind gleichfalls Beispiele davon, und im mindern Grade auch das Pferd. Diese Vergröfserung des Magens, mehr als zur Verdauung allein nöthig wäre, ist den Thieren eigen, die mehr fressen, als unmittelbar nöthig ist, oder deren Futter so ist, dafs es zur Verdauung vorbereitet werden mufs. Der Kropf des Adlers, und vielleicht der Magen des Porpus, gehören zu der erstern Art; der Kropf der Hünerarten und der erste Magen der wiederkäuenden Thiere zu der zweiten. Es ist die Eigenschaft dieser Thiere, diese Höle zu füllen, und die Menge, womit sie sie füllen können, macht die öftere Anfüllung unnöthig. Eben so ist es wahrscheinlich, dafs die Empfindung dieser Vollheit es ist, was den Thieren Sättigung gibt, und den Hunger hemmt;

eine Würkung, die dem ähnlich ist, was bei andern Thieren durch Füllung des Magens selbst entsteht; und die, welche solchen Vorrath nicht haben, müssen länger und öfter nach Futter suchen.

Ich könnte die Kraft des Magensafts, Milch und einige andere thierische Schleimstoffe gerinnen zu machen *), als Beweis ansehen, dafs der Magen der Sitz der Verdauung sei: denn obgleich Milch auch durch andere Sachen gerinnt, so ist doch wahrscheinlich, wenn man sie in diesem Zustande im Magen findet, dafs es Zwekk der Verdauung sei; Milch und viele andere Stoffe müssen erst gerinnen, ehe sie verdauet werden können. Ich habe diese gerinnenmachende Kraft in dem Magen jedes Thiers gefunden, das ich zu diesem Zwekke untersuchte, von den vollkommnern Thieren an, bis zu den kriechenden: und in den Nebenmägen, die ich als blofse Behälter zur Vorbereitung für die Verdauung angesehen habe (wie den ersten Magen wiederkäuender Thiere und den Kropf der Vögel), habe ich solche Kraft nicht entdekkt. Doch ist es die Verdauungskraft nicht, die die Substanz gerinnen macht, da vollkommnes Gerinnen selbst da Statt findet, wo die Verdauung ganz gestört ist. Dies sieht man täglich bei saugenden Kindern mit kranken Mägen; denn sie

*) Milch gerinnt, wie jedermann weifs, durch den Magensaft: aber ich finde, dafs er auch dieselbe Eigenschaft auf das Eiweifs äufsert. Man gebe einem Hunde ein rohes Ei, und tödte ihn eine halbe Stunde nachher, so wird man das Ei im Magen geronnen finden; die Chrystallfeuchtigkeit in den Mägen der Fische findet man gleichfalls geronnen.

werfen geronnene Milch aus, und leeren sie durch den Stuhlgang unverdauet aus. Ein sehr merkwürdiger Fall traf sich bei einem Kinde, das die Verdauungskraft ganz verloren hatte, und bei dem doch die Milch ganz fest geronnen, zum Theil sogar fast so hart wie Käse abging, welches zu zeigen scheint, daſs die gerinnenmachende Kraft selten fehlt, ob es gleich die andere kann 137).

Der Magensaft ist eine etwas durchscheinende Flüssigkeit, und schmekkt etwas salzigt — oder stechend — [*saltish or brackish* —] 138); aber ob

137) Dies ist Beweis, daſs der Magensaft, die einzige Potenz im Körper, die thierische Stoffe zur Gerinnung bringt, nicht die einzige Kraft zur Verdauung ist, sondern daſs andre Principe erst in Anwendung kommen müssen, ehe ein Körper verdauet, d. h., dem verdauenden Körper angeähnlichet wird. Die Verdauung ist also kein einfacher Proceſs; denn sonst müſste, da der Magensaft auffallend thätig dabei ist, seine Würkung schon Verdauung, und das Geronnene das Verdauete sein; und Verdauung wäre also Gerinnung, also noch weniger als Gährung. Dies beweist, daſs nichts nachtheiliger ist, als physische Erscheinungen nach Filosofenart aus einfachen und einzelnen Principen zu erklären, da sie an sich nicht einfach sind, und da durch solch eine Erklärung Principe auſser Mitwürkung kommen, die vieleicht hauptsächlich würken, und andere geltend werden, die nicht thätig, auch wohl nicht einmal da sind. So folgt aus der obigen Theorie, daſs, da Gerinnung keine Verdauung ist, und der Magensaft ein verdauendes Princip, und zwar das einzige ist, der Magensaft nicht gerinnen macht —, was geradezu mit aller Erfahrung streitet.

138) Durch die Beimischung des wirklichen Salzes enthält der Magensaft vermuthlich erst seine Schärfe und verstärkte Würksamkeit; allein dies Salz ist nicht der Hauptbestandtheil; denn die hervorstechende Beschaffenheit ist die saure, und selbst für den bloſsen Geschmakk, und

dies wesentlich oder blofs zufällig ist, läfst sich schwer entscheiden. Es gibt wirklich sehr wenige Absonderungen, die nicht etwas Salz enthalten; und man findet es in den Tränen, dem Speichel, der Secretion der Eichel, der Drüsen der Harnröhre, und in der ersten oder letzten Milch, die in den Thiereutern abgesondert wird 139).

Ich glaube nicht, dafs im Magensafte eine Säure als Bestandtheil enthalten ist, ob wir gleich sehr gewöhnlich Säure darin entdekken, selbst wenn keine Pflanzentheile genossen sind. (Der einzige Versuch, den ich mit dem Magensafte anstellte, war mit Violensaft, um auszumachen, ob er sauer wäre, und bei manchen wurde die Farbe der Mischung roth; aber es ist zur Genauheit des Versuchs, der diese Sache ins Licht setzen soll, nothwendig, dafs das Thier einige Zeit vor dem Versuche keine Pflanzen fresse, indem diese zur Säure geneigt sind; es ist also schwerlich gut, die Versuche mit solchen zu machen,

das Salz schmekkt gewissermafsen nur als Würze durch. Die chemischen Reagenzen aber zeigen mehr den sauern Charakter des Magensafts; und das Salz, so wie die seifenartige Beschaffenheit desselben, sind nur Nebendinge, die aber zu seiner Würksamkeit gehören.

139) Die Beimischungen von Koch- und anderm Salz in den Absonderungen sind im Ganzen wahrscheinlich mehr zufällig, und hängen von nichts als dem Genusse des fertigen Salzes ab, das nun durch die Absonderungen wieder fortgeschafft wird. Mit der Säure aber verhält es sich anders; denn deren Principe sind auch die Principe der thierischen Substanz. Zudem ist es sehr zweifelhaft, ob die einzelnen Stoffe des Salzes sich im thierischen Körper zu Salz verbinden könnten, wenn das Salz nicht schon fertig hinein käme.

die von Pflanzen leben. Bei vielen Versuchen können wir betrogen und zur Annahme eines Laugensalzes gebracht werden; denn einige thierische Secretionen, die eine gelbe Farbe haben, geben, mit Violensaft gemischt, eine grüne Farbe. Die Wahrheit des Versuchs kann man indeſs durch Zusatz von etwas Säure erfahren; denn wenn die grüne Farbe bloſs durch eine mechanische Mischung entstanden ist, so wird unmittelbar ein Scharlach entstehen, indem es so eine Mischung von Roth und Gelb ist: aber wenn die Secretion nicht nur von einer gelben Farbe, sondern alkalischer Natur ist, so wird es gleichfalls grün bleiben, und durch Zusatz von etwas mehr Säure, als zur Sättigung des Alkali nöthig ist, wird sie dann pomeranzenfarbig werden 140). — In einigen Krankheiten kann die Säure vermehrt werden, und in andern die Kraft, sie zu erzeugen, ver-

140) Dies wäre ein sehr sinnreicher Versuch, wenn — die Erklärungen und das viele Willkührliche derselben dabei nicht mit ins Spiel kämen. — Es ist ausgemacht, daſs Säuren blaue Pflanzensäfte röthen, und dies thut der Magensaft, folglich hat er die Eigenschaft der Säure. Übrigens mag er von pflanzenfressenden oder von bloſs fleischfressenden Thieren genommen sein, er verhält sich in dieser Rükksicht immer gleich, und ist sauer. Die Vorsicht ist also unnütz; und warum sollte bei pflanzenfressenden Thieren die Säure des Magensafts nicht natürlich sein, weil sie Pflanzen fressen, sondern von diesen abhängen? Die Pflanzenstoffe allein geben an und für sich keine Säure, wenn sie nicht sauer genossen werden, und es gehört immer das sauermachende Princip sammt den gehörigen Umständen dazu. Daſs sie unter diesen Umständen leichter sauer werden, als thierische Stoffe, liegt in ihren Bestandtheilen; aber das saure Princip liegt auſser ihnen, und muſs also im Magensafte gesucht werden, und nicht, umgekehrt, die saure Beschaffenheit des Magensaftes in genossenen Pflanzentheilen.

tilgt sein; dies kann der Grund sein, warum durch eine Art von Instinkt manche Mädchen gern saures Obst essen und Essig trinken, da hingegen andere aus einer entgegengesetzten Ursache Kalk, Lehm und ähnliche Sachen essen. Da man aber die Säure nicht immer findet, so ist noch nicht entschieden, unter welchen Umständen sie sich bildet, oder auf welche Weise sie zerstört wird 141).

Der Verdauungsproceſs unterscheidet sich von jeder andern natürlichen Operation in der Veränderung, die er bei verschiedenen Körpern hervorbringt; aber er ist auf keinen Fall eine Gährung, ob er gleich dieser etwas gleichen mag. Gährung ist eine freiwillige natürliche Folge von Veränderungen, wodurch Pflanzen und thierische Stoffe zu Erde reducirt werden 142); sie muſs also weit von Verdauung ver-

141) Der Instinkt nach Säure scheint nicht sowohl vom Mangel der Säure im Magen, als vielmehr von dem Bedürfniſs der Kühlung und der Verminderung des Blutlaufs herzurühren, der — in diesem Falle oft etwas zu sehr beschleunigt und zu stark ist. — Die Säure würkt hier als Fiebermittel, so wie sie es beim eigentlichen Fieber thut, und deſshalb instinktmäſsig verlangt wird.

142) Wenn wir die Begriffe so bestimmen wollen, so können wir aus jedem Dinge alles, was wir wollen, und nichts, wenn wir wollen, machen. — Also ist die Gährung des Biers, des Zukkers, des Weins — eine Reduktion zu Erde? Woher oder wohin soll die Erde, dies unveränderliche Ding, kommen? Gährung ist die Umänderung der Bestandtheile eines thierischen oder Pflanzenstoffs unter eigenthümlichen Umständen durch freiwillige Zersetzung. Man hat bei ihrer Bestimmung nicht auf das letzte Produkt zu sehen, sondern auf die Veränderungen selbst, die der gährende Körper erleidet; denn es kann ein Körper ohne eigne Gährung sauer, faul

schieden sein, welche thierische und Pflanzenstoffe in Chylus verwandelt, bei dessen Bildung keine der Gährung ähnliche Zersetzung Statt finden kann.

Verdauung ist gleichfalls von chemischer Auflösung verschieden, welche bloſs eine Körperverbindung durch Wahlanziehung ist. Aber Verdauung ist ein assimilirender Proceſs, und in dieser Hinsicht in etwas der Würkung der Krankheitsgifte ähnlich 143). Es ist eine Art von Erzeugung, wo zwei Stoffe einen dritten machen; aber das Auszeichnende ist, daſs sie sowohl thierische als Pflanzenstoffe in eine und eben dieselbe Substanz umwandelt, die

und so weiter durch bloſse Vermischung mit einem andern werden. Die Verdauung ist also nicht darum keine Gährung, weil Chylus durch sie gebildet wird, sondern weil die Veränderung der Bestandtheile und ihres Verhältnisses nicht unter den eigenthümlichen Umständen der Gährung geschieht.

143) Chemische Auflösung ist nicht immer Verbindung durch Wahlanziehung, auch nicht einmal immer Verbindung überhaupt, sondern, wenn wir nicht mit Lavoisier unter Lösung (*solution*) und Auflösung (*dissolution*) unterscheiden wollen, jede Veränderung eines Körpers in Hinsicht seiner Stoffe. Und so ist Verdauung gewiſs eine chemische Auflösung; denn die Stoffe des Genossenen werden durch Auflösung ihrer Verbindung geändert. Daſs Anähnlichung dadurch geschieht, hat mit der Hauptsache gar nichts zu thun, und liegt in den Stoffen, die bearbeitet werden, nicht in den bearbeitenden Principen, wie bei Krankheitsgiften, welche gleichsam ein Ferment sind, wodurch zusammengesetzte thierische Stoffe in ungewöhnliche Verbindungen ihrer Grundstoffe gebracht werden, indeſs bei der Verdauung bloſs die Stoffe selbst sich in ihren Veränderungen und Verbindungen bestimmen; denn

kein chemischer Procefs darstellen kann 144). Der Chylus besteht aus dem Magensafte und vollkommen umgeänderter verdaubarer Substanz; und es ist wahrscheinlich, dafs die Menge des Magensaftes fast ganz der in Chylus umgewandelten Speise gleich sei; und wenn dies ist, so zeigt es die Nothwendigkeit einer sehr schnellen Absonderung, um eine so beträchtliche Menge bereit zu haben, aber mit dem Vortheile, dafs er dem Körper nicht verloren ist 145). Das Fortschreiten der Verwandlung der Speise in Speisesaft

144) es findet keine eigentliche Umwandlung der Stoffe in thierische Substanz Statt, sondern das Genossene wird blofs zerlegt, und die fertige Gallerte aus ihm gezogen, deren vollkommene Anähnlichung erst in dem lymfatischen Systeme geschieht. — Kein Speisestoff wird verdauet, sobald er nicht diese Gallerte enthält; und die kräftigste Verdauung ist nicht im Stande, aus Stoffen Gallerte zu machen, die einzeln oder verbunden keine Gallerte sind.

145) Dafs die Flüssigkeit des Magensaftes einen Theil des zu resorbirenden Speisesaftes ausmacht, wenn die Handlung des Magens zur Verdauung vorüber ist, ist wahrscheinlich; allein dafs er selbst, so wie er ist, mit der Speise den Chylus darstellt, ist blofs hingeworfene Vermuthung ohne Beweisgründe. Wäre dies der Fall, so müfsten die sauern Eigenschaften noch im Chylus bemerkbar sein; allein dies sind sie nicht, sondern sie sind durch die Würkung des Bauchspeichels und der Galle hinweggenommen, und die Säure geht aller Vermuthung nach so gut wie die Galle, wenn sie ihr Geschäft verrichtet hat, mit den excrementalen Theilen der Speise gemischt oder verbunden, aus dem Körper fort. Die neue Absonderung des Magensaftes kann dadurch nicht im mindesten leiden; denn die Stoffe zur Säure gehen nicht verloren, wenn auch die gebrauchte Säure verloren geht, so wie dies jede Absonderung thut, die nicht, wie das Fett, die lubricirende Lymfe u. s. w., eine passive, sondern eine active Verrichtung hat.

kann man öfters in den Thiermägen zu verschiedenen Zeiten nach dem Fressen sehen. Fische sind zu dergleichen Beobachtungen paſslich, da sie ihr Futter ganz fressen, und da das Futter gemeinlich Fisch und oft zu groſs ist, um ganz in den Magen zu gehen. Da sie nicht käuen, so paſst das Futter nicht in die Magenhöle, und man findet also oft einen Theil desselben in der Speiseröhre liegen, wodurch der comparative Verdauungsproceſs sehr deutlich wird.

Auch bei einem Hunde kann man ihn bemerken, der die ganze Speisemenge auf einmal verschlukkt hat. An dem groſsen oder weiten Ende des Magens wird sie nur wenig geändert sein, gegen die Mitte mehr, und gegen den Pylorus wird sie der im Duodenum gleichen.

Wiederkäuende Thiere passen wegen der Bildung ihres Magens zu diesen Untersuchungen schlecht: indem Metallkugeln und andere harte und feste Dinge beim Wiederkäuen oft wieder ausgeworfen werden, oder sie liegen lange im ersten Magen ohne weder ausgeworfen zu werden, noch in den vierten überzugehen, wie ich häufig gesehen habe; es ist also die Veränderung, die sie in einer bestimmten Zeit von dem Gelangen in den vierten Magen an erleiden für den Versuch sehr ungewiſs, und man kann von Versuchen bei dieser Thierklasse nicht viel Licht erwarten 146).

146) Jeder Versuch über die Verdauung bei einer Thierklasse kann zunächst nur die Verdauung dieser Thierklasse ausmitteln und bestimmen; und in soweit sind

Lebendige oder frische Pflanzen, in den Magen genommen, werden zuerst getödtet, wodurch eine Weichheit in ihrem Baue (*texture*) bewürkt wird, als wenn sie gekocht wären, und dann kann der Magensaft darauf würken.

Fleisch scheint keine Veränderung zu erleiden, um zur Verdauung vorbereitet zu werden, sondern scheint sich sogleich mit dem Magensafte zu verbinden; denn nachdem darauf gewürkt ist, scheint es zuerst seine Textur zu verlieren; dann wird es aschfarbig, darauf gallertartig, und am Ende Chylus 147). Die erste Veränderung der Milch und anderer Secre-

Versuche bei wiederkäuenden Thieren die einzigen Mittel, um die Verdauung eben dieser Thiere kennen zu lernen. Vergleichungen ohne eine richtige Basis des Vergleichs in Beziehung auf die menschliche Verdauung müssen bei Fischen und Vögeln noch weit unrichtiger ausfallen, als bei Versuchen an wiederkäuenden Thieren: denn diese kommen doch immer dem Menschen näher, als jene. Versuche mit Metallkugeln und dergleichen Dingen sind im Ganzen ganz zwekkwidrig; denn es kann durch sie nichts ausgemittelt werden, als die bloſse Würkung des Magensaftes, und zwar nur unter unnatürlichen Umständen. Das Resultat bleibt daher immer mager und unvollständig.

147) Der Verlust der Textur und die Veränderung der Farbe hängt nicht von dem Magensafte ab, sondern ist die erste Veränderung, eine Art von Maceration oder Auflösung durch den Speichel, und bei Vögeln mit Kröpfen durch die speichelähnliche Secretion im Kropfe. Die zweite Veränderung — die Gerinnung der Gallerte, nicht die Gallerte selbst, ist die Würkung des Magensafts, und die dritte, der Chylus, ist die durch den Bauchspeichel aufgelöste und durch die Galle von der Nichtgallerte abgeschiedene Gallerte. Der Magensaft hat also nur e i n e Würkung bei diesem — Abscheidungsprocesse.

tionen, z. B. Eidotter und Eiweifs, ist Gerinnung, worauf der Magensaft nach und nach sich mit ihnen verbinden kann.

Die erste Veränderung bei Thierstoffen aufser dem Körper, entweder durch Einwürkung der Wärme, oder durch Fäulnifs, ist der zweiten von den drei Verdauungsveränderungen ähnlich, und blofs eine Vorbereitung zur vollkommenen Umänderung entweder durch Verdauung oder Fäulung.

Es leuchtet aus vielen Versuchen ein, dafs der verdauete oder animalisirte Theil beim Eingange in den Darm von der faserigten Bedekkung angezogen wird, oder sich an die Fasern klebt, indefs der auszuleerende Theil, wie die Galle, unangehängt im Darme liegt, als wenn er von den andern abgetrennt wäre 148).

Das Futter der Thiere ist überhaupt entweder thierisch oder vegetabilisch, und Vegetabilien scheinen zur Ernährung einer Klasse bestimmt zu sein, in der Rükksicht, dafs diese wieder das Futter einer

148) Ob bei der Resorbtion des Speisesaftes, die noch nicht beim Eintritte in den Darm auf der Stelle geschehen kann, denn dann ist es noch kein Speisesaft, eine Anziehung thätig ist, oder vielmehr die negative Eigenschaft der lymfatischen Mündungen des Darms — blofs flüssige Dinge einzusaugen, verdient noch untersucht zu werden. Die Galle und der Bauchspeichel kämen bei der unerklärlichen Anziehung — ganz aufser Mitwürkung, und wären blofs excrementelle Theile. Aber wir finden, dafs alle flüssigen Dinge eingesogen werden, und dafs der Abgang erst durch spätere Darmabsonderung wieder flüssig wird, wenn er flüssig wird.

andern sei. Ob es gleich Thierklassen gibt, die zu jeder besondern Nahrungsart bestimmt sind, so bleiben sie doch nicht das ganze Leben hindurch dabei; einige nähren sich jung von Thierspeise und späterhin von Pflanzen 149).

Alle Mägen verdauen nicht auf gleiche Art denselben Stoff, ob er gleich ihr natürliches Futter ist. Die Raupe verdauet den ausgepreſsten Saft, indeſs andere fast das Ganze aufzulösen vermögend sind. Einige Thiere, wie das gemeine Hornvieh, können sich von vielerlei Pflanzen nähren, ob sie gleich das eine vorziehen; aber es gibt andere, die schwerlich mehr als eine Art fressen werden. Zu diesen gehören die Insekten überhaupt, und der Seidenwurm wird kaum etwas anders berühren als Maulbeerblätter: aber ich glaube, daſs die fleischfressenden Thiere in ihrer Wahl nicht so beschränkt sind 150).

149) Es ist bemerkenswerth, daſs kein Thierkörper geradezu aus dem Mineralreiche oder aus der unorganischen Natur sein Futter zieht, sondern daſs die rohen Stoffe ihm erst durch das Pflanzenreich zubereitet und vorher bearbeitet werden müssen. Alles, was er genieſst, ist vegetabilischen Ursprungs, und wenn er es auch erst durch den Kreis eines andern Thieres zieht. Dies beweist, daſs die Verdauung kein Umwandlungs-, sondern ein bloſser Abscheidungsproceſs ist.

150) Im Ganzen gilt bei dem Futter nur das Gesetz der Gewöhnung, und die Insekten sind keineswegs auf eine einzelne Pflanze zu ihrer Nahrung eingeschränkt, obgleich diese oder jene für ein einzelnes Insekt leichter zu verdauen sein mag, und deſshalb den übrigen vorgezogen wird. Fleischfressende Thiere wählen aus freier Wahl nicht jedes Fleisch. Vielleicht würkt eine mechanische Unmöglichkeit, von den Freſsorganen gehörig bearbeitet zu werden, in einer Substanz sehr auf ihre Auswahl zur Speise,

Es ist wahrscheinlich, dafs alle Thier- und Pflanzenstoffe gleich fähig sind, verdauet zu werden, wenn sie in ihrer Textur gleich weich sind; aber da einige in dieser Hinsicht viel fester, und andere noch mit unverdaulichen Stoffen verbunden sind, wie die Knochen mit Erde, so widerstehen sie den Kräften des Magensaftes stärker; es wird also das Käuen und Zerreiben nöthig, um ihnen eine gleiche Konsistenz zu geben 151). (Dafs die Chrystallfeuchtigkeit, die fest ist, vor der Verdauung coagulirt, macht es wahrscheinlich, dafs alle Thierstoffe diese Veränderung erleiden, und dafs ihre Änderung der Textur von der Coagulation entsteht 152.) Es läfst sich leicht ein Grund finden, warum Flüssigkeit zum Verdauungsprocesse ungünstig wäre, besonders da sie zur Gährung und chemischen Auflösung geneigt ist. Der erforderliche Grad von Festigkeit

151) Nicht um die ganze Masse zu verdauen, sondern nur den darin enthaltenen Nahrungsstoff der Einwürkung des Magensaftes oder der Abscheidung durch Gerinnung auszusetzen, wird die ganze Masse zerrieben und zermalmt. Das, was nicht in den flüssigen Zustand übergehen kann und nicht übergeht, wird ausgeschieden.

152) Diese Coagulation geschieht bei allen Nahrungsstoffen, ist aber nicht zur Anähnlichung, sondern blofs zur Abscheidung nothwendig; sie findet auch bei dem reinsten Stoffe, ohne da nöthig zu sein, Statt, weil die Würkung der Magensäure nicht ausgeschlossen werden kann. Wenn wir diesen Stoff, Milch, Eidotter u. s. w. aufser der Einwürkung des Magensafts in den Körper bringen, durch Hautresorbtion u. s. w., so finden wir, dafs kein Magensaft zu seiner Zweckmäfsigkeit nöthig ist; denn er hat dieselben ernährenden Würkungen. Im Magen geronnen wird er im Duodenum wieder aufgelöst und flüssig.

mögte wohl der geronnenen Milch (*curd*, *laav*) sein, oder was durch Gerinnung thierischer Schleime, als Eiweifs, entsteht; aber dies ist nur eine Vermuthung, die sich auf die Idee gründet, dafs die allgemeinen Naturgesetze recht sind, und alle die korrespondirenden Theile zu einander passen, aufser wenn sie mifsgestaltet sind, entweder an Form oder Handlung 153).

Das Käuen ist die Würkung von einer mechanischen Kraft durch Theile, die besonders zu diesem Zwekke da und verschiedener Art sind, je wie sie der Speise, von der das Thier leben soll, angemessen ist. Die Käukräfte sind dreierlei: die erste ist, wodurch die Substanz blofs zum Verschlukken geschikkt wird, wie beim Löwen und mehrern andern fleischfressenden Thieren, und die bei wiederkäuenden Thieren das Futter zum Verschlukken geschikkt macht, damit es im ersten Magen solche Veränderung erleide, als nöthig ist, ehe es weiter für die Verdauung gekäuet wird. Die zweite ist die, wodurch das Futter nicht blofs zum Verschlukken ge-

153) Nicht die Konsistenz eines Stoffes bestimmt den Inhalt seiner Nahrungsbestandtheile, sonst müfste die angegebene Konsistenz — den Kartoffelbrei, den weichen Käse und ähnliche wenig nahrhafte Stoffe in der Ernährung und Verdaulichkeit obenan setzen. Auch läfst sich nicht einmal eine im Allgemeinen zwekkmäfsige Konsistenz eines verdaubaren Körpers für jeden Magen und jedes Thier, sobald seine Theile und seine Verrichtungen vollkommen sind, auffinden; denn der eine verdauet die härtesten Körper, und kann die weichern nicht verdauen. Flüssigkeit als Nahrungsstoff bedarf gar keiner Verdauung, und was ihre Gährung betrifft, die hat man, wenn sie dem Körper einverleibt ist, nicht zu fürchten.

schikkt gemacht, sondern der Würkung des Magensaftes ausgesetzt wird, indem sie die Schaalen oder Hülsen zerbricht, in denen die Nahrung enthalten ist, und worin diese gegen die Verdauungskräfte geschützt wäre. Und die dritte ist diejenige, welche das Futter zertheilt und zermalmt, ehe es in den Magen aufgenommen wird, wodurch ein beträchtliches an Futter erspart wird.

Die Samenhülsen, obgleich vegetabilische Substanzen, scheinen in ihrem natürlichen Zustande unverdaulich; ob dies von der Beschaffenheit der Hülsen selbst herrührt, oder von ihrer Dichtheit, weiſs ich nicht ganz gewiſs; aber ich glaube, das letzte annehmen zu müssen; denn die Kakaobohne, die bloſs eine Hülse ist, ist, gepülvert und gut gekocht, verdaulich 154). Wir wissen auch, daſs die Oberhaut, Horn, Haare und Federn, obgleich thierische Stoffe, anfänglich nicht vom Magensafte angegriffen werden, aber, im Papinischen Topfe zur Gallerte gemacht, als Gallerte verdauet werden; wir müssen also annehmen, daſs ein gewisser natürlicher Grad von Festigkeit der Substanz sie unverdaulich macht. Diese Dichtigkeit der Hülse scheint zur Beschützung des mehligten Theils des Samens, der das lebende

154) Es geht viel durch unsern menschlichen Magen, dessen ernährender Inhalt = o ist, bloſs um den Gaumen zu kitzeln, den Körper zu reizen, und die Excretionen in Thätigkeit zu erhalten; und dahin mögen auch die Hülsen der Kakao gehören; denn die Kakao selbst ist keine Hülse, sondern hat wenigstens so viel Mehl wie unsre Feldbohnen, die gebrannt leicht eben so viele brenzlichheilsame Eigenschaften haben dürfte, als andere geröstete Dinge.

Princip enthält, bestimmt zu sein; sie hat wahrscheinlich nichts Fäulnifswidriges, als ihre Dichtigkeit; aber was auch der Nutzen der Schale sei, so mufs er mit den Vegetationsprocesse der Pflanze in Verbindung stehen. Denselben Zwekk haben wahrscheinlich alle Eierschaalen. Obgleich Hülsen nicht im Magensafte aufzulösen sind, so lassen sie doch ein Durchschwitzen zu, und dafs der Samen dadurch in etwas angegriffen wird, beweist sein Anschwellen im Magen 155); allein er kann blofs eine bestimmte Menge davon aufnehmen, die unzureichend ist, Chylus daraus zu bilden, indem der Magensaft keine Kraft hat, auf die Hülsen selbst zu würken. Defshalb sehen wir, dafs ganz gefressenes Korn auch ganz wieder abgeht, nur angeschwollen, und selbst Kerne von Nüssen sind, roh gegessen, unverdaulich 156).

Die wesentlichen Pflanzen- und thierischen Öle sind unverdaulich, aber durch ihre Auflöslichkeit im

155) Nicht ein Durchschwitzen macht die Hülsenfrüchte im Wasser anschwellen, sondern die Resorbtion des Wassers durch den Keim, wodurch es nach innen gelangt, und Gährung des Mehls und Anschwellen des Ganzen bewürkt. Die Hülsen lassen durchaus kein Wasser durch, wovon man sich durch leichte Versuche überzeugen kann. Übrigens mag die Gallerte in ihnen zu unbeträchtlich sein, um sie verdaubar zu machen.

156) Wenn das gewöhnliche Korn ganz und unverdauet abgeht, so scheint dies blofs von der zu grofsen Menge des verschlukkten Korns abzuhängen, die in der bestimmten Zeit nicht verdauet werden konnte, und unverdauet durch die Bewegung des Darmkanals fortgeführt wurde. Kleinere Portionen werden immer recht gut verdauet. Kerne von Nüssen sind nicht schwer verdaulich, sie müfsten denn ganz und mit ihrer Haut verschlukkt sein.

Magensafte oder Chylus werden sie therapeutisch — ihrer reizenden Kräfte wegen 157). Das wesentliche Pflanzenöl, aber weit mehr noch das von Thieren, scheint die ganze Substanz des Thiers zu durchdringen, dessen Nahrung viel von diesem Öle enthält. So finden wir, daſs Seevögel, deren beständiges Futter Fisch ist, sehr nach Fischen schmekken, und solche, die nur zu gewissen Jahrszeiten davon leben, wie die wilde Ente, nur so lange darnach schmekken. Diese Thatsache ist zu bekannt, als daſs Versuche darüber nöthig sind.

Obgleich Knochen zum Theil aus thierischer Substanz bestehen, und insofern verdaulich sind, so fodern sie doch stärkere Verdauungskräfte, als das gewöhnliche Fleisch, weil der thierische Stoff durch Erde geschützt ist. Deſshalb ist der thierische Theil des Knochens schwerer im Alkali auflösbar als Fleisch, oder als selbst der thierische Theil, wenn die Erde durch Säure weggenommen ist; auch verhütet die Kalkerde die leichtere Fäulung des Knochens, was mit dem Fleische nicht der Fall ist. Thiere, die andere und zwar ganze Thiere fressen, wie der Reiger, verdauen

157) Die ätherischen Öle sind insofern unverdaulich, als sie das Produkt der Verdauung, oder eigentlich Edukt des Verdaueten, nicht hergeben können, nämlich die Gallerte, und insofern verdaulich, als sie dennoch mit in die Masse, die aus der Verdauung resorbirt wird, aufgenommen werden, also nicht als excrementeller Theil fortgehen. Ob übrigens jede Pflanze und jedes Thier ein wesentliches Öl hat, oder ob der specifische Geruch und Geschmakk in seiner ganzen Mischung der Bestandtheile liegt, und die Öle nicht Edukte aus dem Körper, sondern Produkte der Eduktion sind —, dies ist noch unbewiesen: wenigstens existiren viele Stoffe als solche nicht im Körper.

Knochen leichter, als die Krähe oder Elster, die nicht an das Knochenfressen gewöhnt sind, sondern bloſs das Fleisch abhakken.

Der Grad von Leichtigkeit oder Schwere, womit Substanzen verdauet werden, entsteht nicht bloſs von einer Verschiedenheit an Festigkeit, sondern im Baue der Theile selbst: deſshalb sind Gehirn, Leber, Muskeln und Flechsen verdaulich 158).

Nicht nur in dem Grade von Leichtigkeit, womit die verschiedenen Arten von natürlichen Nahrungsmitteln verdauet werden, gibt es einen Unterschied, sondern diese können auch noch durch Kunst so verändert werden, daſs sie noch leichter zu verdauen sind; denn es erhellet aus meinen Versuchen, daſs gekochtes und gebratenes, und selbst faules Fleisch leichter zu verdauen ist als rohes, welches bei den beiden ersten vieleicht von ihren geronnenen Säften herrührt; aber diese Ursache paſst nicht auf das faule. Man hält ein rohes Ei für verdaulicher, als ein hartgekochtes, obgleich das rohe vor der Ver-

158) Diese Theile sind insofern verdaulich, als sie thierische Stoffe sind, d. h., die Bestandtheile und Mischung der Thiersubstanz oder der Gallerte haben. Daſs eine verschiedene Textur der Theile auch eine Verschiedenheit in der Leichtigkeit und Schwere der Verdauung bewürken kann, ist begreiflich; aber die Verschiedenheit der Textur findet sich nicht bei Theilen von gleicher Mischung, und wir können also alles auf die chemische Mischung zurükkbringen. Indeſs ist im Ganzen, wenn keine Gewöhnung Statt findet, die Verschiedenheit in der Verdaulichkeit der Thiersubstanzen nicht groſs, da die Mischung derselben im Wesentlichen nicht sehr verschieden ist.

dauung im Magen gerinnen muſs; und man hat gleichfalls bemerkt, daſs, was einem Magen leicht verdaulich ist, dies einem andern nicht ist; aber dies entsteht wahrscheinlich, wenn der Magen nicht gesund ist 159).

Bei vielen Thieren wird das ganze Futter nicht verdauet; denn man findet einen Theil umgeändert im Kothe, wie beim Hunde; wenn er mit Talg gefüttert ist, so besteht sein Drekk aus einer festen fetten Substanz, so daſs das Öl bloſs zum Theil verdauet ist. Daſs der Magensaft auf einen Theil des

159) Der Grad der Leichtigkeit oder Schnellheit des Verdauungsprocesses hängt einen groſsen Theil von der reizenden oder erregenden Beschaffenheit des Genossenen ab, und hierauf reducirt sich der angegebene Unterschied, und nicht auf die geronnenen Säfte. Rohes Fleisch, als dem Körper minder heterogen, hat eben deſshalb weniger erregende Kräfte; aber durch Zusatz von Gewürzen wird z. B. der rohe Schinken und andre Stoffe weit leichter verdaulich, als gekochte und gebratene Dinge, denen eben dadurch ein Theil der Nahrungsstoffe entzogen, oder, wie beim Braten, oft nachtheilig umgeändert ist. Faule Stoffe, Fleisch oder Käse, befördern grade durch diesen heterogenen Zustand den Act der Verdauung; ob sie aber das reine Produkt liefern, ist sehr zu bezweifeln. Die Verdauung von genossenen reizenden aber übrigens auflöslichen Dingen geht schnell überhin, um sie als an sich schädliche Dinge, die nur die Umstände minder schädlich oder selbst heilsam machen können, schneller auszuleeren, flüssige und flüchtige Reizmittel abgerechnet, die die Einsaugung befördern, und dadurch den Abgang zurükkhalten, aber doch als heterogene Dinge schnell durch andere Excretionen ausgeleert werden. — Das durch Hitze geronnene oder gekochte Ei ist darum unverdaulicher als das rohe, weil es minder auflöslich, und das Eiweiſs oft einen Grad Horhartigkeit hat.

verdaulichen Futters nicht gewürkt hat, kann aus zwei Ursachen entstehen: weil viele Theile der Pflanzen zu dicht sind, um in derselben Zeit mit dem übrigen Futter verdauet zu werden, und daher in einem rohen Zustande zugleich mit dem Speisesafte in das Duodenum fortgeführt werden; und weil der Magen gerade zu geschwächt ist zur vollkommenen Verdauung 160). Wir wissen, dafs Futter sehr lange, ohne verdauet zu werden, im Magen liegen kann, wenn er krank ist. Noch nach vier und zwanzig Stunden haben Thiere ihr nicht im mindesten verändertes Futter von sich gegeben, indem sie zu der Zeit keine Nahrung bedurften. Dies entsteht oft

160) Der stärkste Magen kann aus Substanzen, die keine Gallertstoffe enthalten, keine Gallerte ziehen, und der schwächste Magen ist nur in so weit schwach, als es ihm an Thätigkeit fehlt, das Enthaltene in kürzerer Zeit fortzuschaffen. Die Ursachen dazu können verschieden sein; die hauptsächlichste aber ist fehlende Bewegung, wodurch es nicht selten geschieht, dafs der schwächste Magen gerade die sogenannten verdaulichsten Speisen, Milch, Eier und dergleichen, gar nicht gut verdauen kann, hingegen die härtesten Dinge, so bald sie nur reizend sind und seine Zusammenziehung befördern, ohne die mindeste Ungemächlichkeit und schnell verdauet. Die Absonderung des Magensaftes wird vieleicht gerade durch diese Schwäche in der Bewegung befördert, und Speisen, die von selbst zu chemischer Zersetzung geneigt sind, werden dadurch in der Zersetzung begünstigt, so dafs dieselben in Beziehung auf die Würkung, die Darstellung der thierischen Gallerte, eigentlich unverdaulich werden. Hingegen festere und reizendere Dinge, geräuchertes Fleisch aller Art, scharfer Käse u. s. w., werden durch die Menge des abgesonderten Magensaftes und durch ihre reizenden, die Zusammenziehung befördernden Eigenheiten schneller verdauet, so bald es blofs reine Schwäche ist, und der Magen an keine anomalische Bewegung durch Reiz gewöhnt ist.

von Krankheit; aber es ist auch der Fall bei Thieren, die in den Winterschlaf gehen.

Die Verdauungskräfte kann man in einigen Fällen nach der Aussicht der Excremente berechnen, und wenn das Futter darin nicht sehr verändert aussieht, so können wir schlieſsen, daſs die Verdauung darauf wenig oder gar keinen Einfluſs gehabt hat. So sieht der Flohdrekk, weil das Thier vom Blute lebt, fast wie reines Blut aus, und hat sogar nicht einmal seine Farbe verloren 161).

Thiere wählen das Futter im Verhältniſs der Menge der darin enthaltenen Nahrung, welches der Magen nach Instinkt beurtheilen zu können scheint, und so auch im Verhältniſs zu den Kräften, das Genossene in Speisesaft zu verwandeln. Eine Raupe friſst vieleicht im Verhältniſs zu ihrer Gröſse mehr als jedes andere Thier, das von derselben Nahrung lebt; denn da sie die Kraft nicht hat, die Pflanzen aufzulösen, sondern nur einen Saft auszuziehen, so kommen die Blattstükkchen ganz heraus, zusammengedreht und erhärtet; aber im Wasser entfalten sie sich wie Thee 162).

161) Ob die Röthe des Flohdrekks von der schwachen Verdauung des Flohes herrührt, sollte man billig unentschieden lassen, da die Flohdrekkstellen — — kleine Sugillationen aus der Stichwunde, oder Abdrükke derselben — im Zeuge sind. Manche Stoffe müssen daher ihre Aussicht behalten, weil sie durch die Verdauung unveränderlich sind.

162) Der Instinkt des Magens läſst sich ganz und gar auf Gewöhnung und auf das Unvermögen, diesen oder je-

Es gibt wenig Thiere, die kein Fleisch in einer oder der andern Gestalt fressen, hingegen viele, die ganz und gar keine Pflanzen fressen, und also ist die Schwierigkeit, krautfressende Thiere fleischfressend zu machen, nicht so groſs, als umgekehrt. Wenn ein Thier Instinkt zu dieser oder jener Gattung von Speise besitzt, so wird es gewiſs eher sterben, als von selbst das Naturgesetz brechen; aber durch Kunst kann man es zu jeder Überschreitung der Naturgesetze bringen 163).

Die Excremente von Thieren können wir als den Theil des Futters ansehen, der unverdaulich ist; und da das Futter entweder thierisch oder vegetabilisch, und jede Art desselben für verschiedene Thierklassen paſslich ist, so kann man natürlich annehmen, daſs die Ausleerungstheile von jeder verschieden sein, und, wenn das Thier beide Arten friſst, die Excremente gemischter Natur sind. Ob dies gleich wahrscheinlich ist, so ist es doch nur in einem ge-

nen Stoff in den Magen zu bringen, so wie auf das Widerliche oder Angenehme desselben für die übrigen Sinnesorgane zurükkbringen. Einen Instinkt für die Organe gibt es wohl eigentlich nicht, sondern wohl nur in Beziehung auf die Fertigkeiten des ganzen Thiers.

163) Auch schon die Noth treibt manches Thier zum — ungewohnten Futter, und es ändert lieber seine Gewohnheiten, als daſs es stürbe, auſser wenn ein Unvermögen da ist, dies oder jenes Futter nicht fressen zu können, was vieleicht in dieser Rükksicht das einzige Naturgesetz ist. So finden wir sogar, daſs Thiere, selbst wenn sie freie Wahl haben, Dinge fressen, die sie tödten. Und Selbstmörder finden wir doch wohl unter den Thieren nicht?

wissen Grade wahr; denn die Art der Verdauung und der Umstand, ob das Thier einen gehörig gestalteten Blind- und Grimmdarm hat, beide haben einen Einfluſs auf die Veränderung des Futters 164). Pflanzenfutter macht mehr Excremente als Fleisch, und dies im Verhältnisse zu der Art oder den Theilen der genossenen Pflanzen. Die holzigten Theile und Hülsen, die unverdaulich sind, machen die meisten, der eigentliche mehligte Theil die wenigsten: warum die mehligten und thierischen Stoffe überhaupt welche machen, auſser was der Einwürkung der Verdauungsorgane entging, ist nicht leicht zu bestimmen 165).

Aller Abgang hat Neigung zur Fäulniſs, aber der der pflanzenfressenden Thiere am wenigsten. Wirklich würde der Abgang von Pflanzenfutter schwerlich je allein faulen, wenn ihm nicht der Darm-

164) Die Gestalt der Organe kann schwerlich einen eigentlichen Einfluſs auf die Verdauung selbst haben; denn Thiere verdauen bei den verschiedensten Organen; aber auf den Genuſs der Speisen und auf den Abgang müssen sie Einfluſs haben, bei dem letztern insofern, als mehr oder minder resorbirt wird, und minder oder mehr eine Beimischung excrementeller Theile geschieht, so wie als das Verweilen länger oder kürzer in den Organen dauert.

165) Mehligte Speisen machen, wenigstens bei dem Menschen, die meisten Excremente, nicht, weil ein zu groſser Theil der Einwürkung der Verdauungsorgane entgeht, sondern weil nur ein kleiner Theil des Mehls eigentlicher Nahrungsstoff ist, und die chemische Zersetzung desselben so sehr leicht geschieht. Die Fleischspeisen, da man sie immer mit reizenden Zusätzen genieſst, gehen zu schnell durch, als daſs sie besonders in der gewöhnlichen Quantität — ganz verdauet und als solche in das lymfatische System aufgenommen werden können.

schleim beigemischt wäre, und selbst dann würde er durch die Neigung der unverdaueten Vegetabilien zur weinigten und sauern Gährung gut erhalten werden. Aber der Abgang von denen, die bloſs von thierischer Nahrung leben, wird im Ganzen sehr bald faul, und oft sogar ehe er noch ausgeleert ist; aber solche Thiere haben entweder keinen Blind- und Grimmdarm, oder diese sind, wenn sie dennoch da sind, sehr kurz, so daſs der Abgang nicht lange zurükkgehalten wird, und also weniger Zeit hat, faul zu werden. Wenn der Abgang stagnirt, so daſs er entweder in Wein- oder fauligte Gährung übergeht, dann entwikkelt sich Luft, was mit dem Wesen der Gährung übereinkömmt, und sehr wahrscheinlich wird es bei Pflanzen fixe, und bei thierischem Futter brennbare Luft sein 166).

Der Koth der meisten Thiere ist mit Galle gefärbt, die ihm bei einigen eine gelblich grüne Farbe gibt; bei den Vögeln ist er überhaupt grün, aber zuweilen weiſs, wegen Beimischung des Harns 167).

166) Nicht alle Pflanzen liefern bei der Zersetzung Kohlensäuregas; sie können daher in dieser Rükksicht, so wenig wie in Rükksicht der Ernährung, nicht unter eine Rubrik gebracht werden. Das aus Zwiebelgewächsen, aus den Rettigarten u. s. w. entwikkelte Gas ist mehr oder minder Wasserstoffgas, und also ganz wie bei thierischem Futter; und umgekehrt wird sich aus manchen thierischen Theilen Kohlensäure entwikkeln.

167) Ob gerade die Beimischung von Harn die feste erdigte Rinde beim Kothe vieler Vögel macht, ist noch zweifelhaft, und ich hätte vielmehr Lust, es für Kalkerde zu nehmen, entweder aus dem wirklichen Genuſs von erdigten Sachen, die mit dem Futter vermengt sind, oder

Der Koth der Made scheint mit Galle überladen zu sein; denn aufser der gelben Farbe ist er äufserst bitter, wie man bei Nufskernen schmekkt, die wurmstichig sind. Einige Futterarten, wenn sie nicht vollkommen verdauet werden, färben den Koth, wie das Gras den Kuhmist 168).

Thiere, die blofs Pflanzen fressen, haben gemeinlich etwas harte Excremente; aber diese Härte richtet sich nach der Beschaffenheit der Pflanze, ob sie grün oder gedörret ist; und also unterscheidet sich die besondere Beschaffenheit des Abganges nach der Beschaffenheit des unverdaulichen Futtertheils, und eben so nach den Verdauungskräften der verschiedenen Thiere. Ein grasfressendes Thier hat weichern Abgang, als wenn es Heu frifst, und daher ist der Mist krautfressender Thiere im Sommer weicher als im Winter: aber grünes Pflanzenfutter macht nicht bei allen Thieren weichen Mist; denn die Raupe, die von Pflanzenblättern lebt, hat meist trokknen Abgang, und bei einigen wiederkäuenden Thieren, den Schaafen z. B., finden wir im Sommer

durch die zerriebenen Steinchen im Magen; denn sie findet sich nicht immer, und findet sich dann nicht, wenn die Vögel flüssige oder Fleischspeise geniefsen, z. B. wenn Hüner Regenwürmer fressen.

168) Warum sollte gerade die Galle die Ursache der Bitterkeit der wurmstichigen Nufskerne sein, da es noch so viel andere bittere Stoffe gibt? Wahrscheinlich hat der ganze Wurm, wie so viele andere Thiere, einen bittern Geschmakk, und mithin alle seine Theile und Excremente. Es scheint mir aber, dafs der wurmstichige Theil selbst eine bittere Beschaffenheit annimmt; denn alle wurmstichige Körper schmekken durchaus bitter.

und Winter keinen beträchtlichen Unterschied. Die wiederkäuenden Thiere und Vögel, welche hauptsächlich von Vegetabilien leben, haben insgemein einen weiten Blinddarm und einen langen Grimmdarm, wie wir bei vielen von den erstern sehen. Bei einigen ist das Kolon sowohl lang als weit, wie beim Pferde und Rattengeschlechte 169), wodurch der Abgang sehr leicht jene Trokkenheit erhalten kann: bei einigen wiederkäuenden Thieren und beim Rattengeschlechte wird er zu kleinen Stükken gebildet.

Der Mist fleischfressender Säugthiere ist gemeinlich weich, und bei Vögeln flüssig; aber bei gemischtem Futter hat er eine gemischte Beschaffenheit, und ist mehr oder weniger weich, je nachdem das Futter war. Frifst ein Hund blofs Fleisch, so ist sein Koth weich; frifst er blofs Pflanzenkost, so wird dieser so hart, dafs er nur mit Mühe misten kann.

Spallanzani machte einige Versuche zum Beweise, dafs die Verdauung nach dem Tode fortfahre; aber sie sind nicht so geeignet, dafs sie den Erscheinungen, die man im todten Körper sieht, wo diese

169) Bei Hausratten, Mäusen und dergleichen scheint wohl hauptsächlich das trokkne Futter diesen Umstand zu bewürken, und nicht gerade ein langes und weites Kolon. Allein in der Regel haben alle Thiere, sobald sie im freien Naturzustande leben, einen mehr trokknen als flüssigen Abgang; und bei Vögeln ist es erst der Harn, der ihn flüssiger macht. Die Flüssigkeit des Futters wird mit der Gallerte resorbirt, das Kolon mag lang und enge, oder kurz und weit sein, um auf anderm Wege erst benutzt zu werden.

Statt gefunden hat, und wo die Magenhäute selbst zum Theil verdauet sind, entsprechen. Ein Versuch, ob er gleich sehr gut und genau gemacht ist, so weit der Versuch an sich geht, kann keine der Absicht entsprechende Folgerungen darbieten, wenn man dabei den beabsichtigten Zwekk nicht genau verfolgt hat. Dies ist genau mit Spallanzani's Versuchen der Fall, welche, ungeachtet sie beweisen, dafs Fleisch nach dem Tode des Thiers im Magen verdauet wird (woran niemand gezweifelt hat 170), doch nicht beschaffen sind, die Selbstverdauung des Magens zu zeigen. Kurz, die Art, wie sie gemacht sind, hinderte eher jene Würkung; denn es wurde unwahrscheinlich, dafs der Magensaft, da andere Dinge in den Magen gebracht

170) Niemand als die ausgestorbenen Mechanisten und das neue Heer der anwachsenden Dynamisten, die, um der Untersuchungen über die Ursachen der Erscheinungen entübrigt zu sein, das Thier, den Menschen zur Erregbarkeitsmonade machen. Die allmächtige Erregbarkeit, das Produkt der Würksamkeit aller organischen Kräfte zusammengenommen, wird nicht im Stande sein, nur einen Funken von Licht auf diese Erscheinung zu werfen, weit weniger — als im todten Körper nicht existirend — der Grund derselben sein können. Wird noch nach dem Tode Speise im Magen zu dem umgeändert, was sie im Leben wurde (und dafs dies geschieht, davon überzeugen uns Versuche), so ist bewiesen, dafs weder in der Bewegung des Magens als Reibung, noch in einer Erregung als Princip der Umwandlung, dieser Theil der Verdauung, die im Magen geschieht, begründet ist, dafs also die mechanischen und dynamischen Kräfte des Magens zur Verdauung selbst ganz unthätig sind, aufser als Nebenhülfsmittel, um das Enthaltene fort zu bewegen, oder durch Durcheinandermischen das zu Verdauende der allgemeinern Einwürkung des verdauenden chemischen Menstruums auszusetzen.

wurden, auf welche er würken konnte, die Magenhäute angreifen würde. Daſs die Verdauung nicht bloſs durch den Magensaft, der vor dem augenscheinlichen Tode des Thiers abgesondert war, vor sich ging, ergibt sich aus seiner eignen Erzählung; denn es wurde etwas Futter, was hineingebracht und verdauet war, im Duodenum gefunden, was nicht möglich gewesen wäre, wenn die Lebensthätigkeit in den unwillkührlichen Theilen nach dem Aufhören des sichtbaren Lebens aufgehört hätte. Es war gewiſs eine Thätigkeit und wahrscheinlich eine Absonderung im Magen. Der einzige Versuch, den man mit Gewiſsheit eines entscheidenden Resultats machen kann, ist, das Thier zu tödten, wenn der Magen leer ist, und zu beobachten, was hernach geschieht. Es gibt wenige Magen, in denen bei einer Untersuchung nach dem Tode nicht etwas von der innern Flokkenhaut zerstört ist, welches durch den Magensaft in den Gängen seiner Absonderungsdrüsen geschehen kann.

Dr. Stevens gibt in einer Inauguraldissertation über diesen Gegenstand (Edinb. 1777) eine Reihe Versuche an, von denen einige gut ersonnen sind, um die am leichtesten zu verdauenden Stoffe zu bestimmen, etwas, was wirklich wichtiger ist, als die Ursache dieses Verdauungsprocesses 171); aber

171) Allein diese Bestimmung muſs sehr relativ ausfallen, wenn nicht vorher die Principe der Verdauung gehörig aufgefunden und bestimmt sind. Dies beweisen alle allgemeine diätetische Vorschriften, die so zerbrechlich sind, wie die therapeutischen Systeme a priori, und nicht länger gültig bleiben, bis eine neue Ansicht, sei

viele von seinen Versuchen, und besonders die bei wiederkäuenden Thieren wurden nicht genau genug gemacht. Wie zerschnittenes Heu und Küchenkräuter in dem ersten Magen wiederkäuender Thiere so verwandelt werden konnten, kann ich nicht begreifen, da ich Ursache zu glauben habe, daſs er nicht die mindeste Verdauungskraft besitzt; und ich dürfte sehr zweifeln, daſs Heu in irgend einem Magen ganz verdauet werden könnte. Sein Versuch mit Stoffen auſser dem Körper zeigt, daſs der Magensaft nicht immer die geistige oder saure Gährung der Vegetabilien hindern kann, und dies ist ein Umstand, der meiner Meinung nach oft im lebenden Körper Statt findet, wenn der Magen schwach ist 172). Er scheint für die Sicherheit des Magens selbst gegen die Würkung dieses kräftigen Auflösungsmittels, des Magensafts, etwas besorgt zu sein; aber obgleich er geneigt ist, anzunehmen, daſs die Lebenskräfte des Thiers ihn dagegen schützen, so mögte er doch fürchten, daſs diese nicht immer zureichend seien.

sie wahr oder falsch, sich erhebt. Ohne die Kenntniſs der chemischen und mechanischen Beschaffenheit des zu Verdauenden, der Vollkommenheit und Unvollkommenheit der Organe, der verdauenden Menstrua und ihrer Würkungen und Mängel, und selbst der Gewohnheiten des einzelnen Thieres können wir auf keine vollkommene Diätetik rechnen.

172) Dies bestimmen nur die Umstände zusammengenommen, und nicht bloſs die Schwäche des Magens. Die Entwikkelung von Luft ist noch keine Gährung; aber daſs der Magensaft an sich keine Gährung hindert, sondern ein Gährungsmittel ist, beweist, daſs man ihn dazu anwendet, entweder als Kalbsmagen, oder rein, um Milch zur Gährung oder Scheidung zu bringen.

Die Lebenskraft des Magens muſs wirklich sehr schwach sein, um diese Verdauung zuzulassen; und wo dies der Fall sein kann, da, glaube ich, wird auch die Absonderung des Magensaftes zu mangelhaft sein, als daſs er auf den Magen würken könnte.

Dr. Stevens führt zwei Krankengeschichten mit der Leichenöffnung an, zum Beweise, daſs der lebende Magen nicht immer die Kraft habe, der Würkung des Magensaftes zu widerstehen; aber er hat es nicht deutlich gemacht, daſs nicht eben diese Mägen erst nach dem Tode verdauet sein könnten. Die Aussicht der Ränder des Lochs sollte genauer beschrieben sein; denn wenn diese Verdauung vor dem Tode Statt fand, so war es wahrscheinlich Vereiterung, wie ich zuweilen gesehen habe. Man sollte doch sehr genau in der Ausmittelung der Wahrheit der Sache sein, ehe man sie mittheilte, besonders wenn man es beabsichtigt, eine eingeführte Meinung zu stürzen, oder eine neue aufzustellen 173). Was die Möglichkeit betrifft, daſs lebendig verschlukkte Thiere verdauet werden, dafür brauchen wir keine

173) Hier spricht sich Hunter selbst ein sehr ungünstiges Urtheil; denn wir finden die Beläge dafür, daſs er so nicht handelte, — an mehreren Stellen in allen seinen Schriften. — Wenn eine Zerstörung eines lebenden Theils durch Vereiterung Statt finden kann, so ist auf jeden Fall erwiesen, daſs auch andre ätzende oder fressende Dinge ihn zerstören können. Wenn Thiere durch den Magensaft getödtet — d. h. verdauet werden können, denn Verdauung und Tödtung halte ich hier für gleichbedeutend, so ist immer die Möglichkeit da, daſs der Magensaft selbst den lebendigen Magen, sobald dessen Reaction nicht stark genug ist, an irgend einer Stelle angreifen, auflösen oder tödten könne. Und

neue Beweise, da wir alle Tage Austern essen; aber dies beweist nicht, dafs sie lebendig verdauet werden. Bei seinen Versuchen über wiederkäuende Thiere und den Hund, da Pflanzen nicht so leicht verdauet wurden als Fleisch, schliefst er — „Es ist „möglich, dafs jede Thiergattung ihren besondern „Magensaft hat, der nur gewisse Stoffe auflösen „kann" — was gewifs nicht wahr ist.

Mr. Sénébier erzählt einige Versuche von Mr. Gosse an sich selbst gemacht, welche aber kaum etwas enthalten, als eine sonderbare Muthmafsung von Sénébier, „dafs die Ausdehnung der Magens „die Ursache der Absonderung des Magensaftes sei." Er führt die thierischen und vegetabilischen Stoffe an, die nicht verdaulich, dann die, welche schwer zu verdauen, und endlich die, welche leicht verdaubar sind, so wie die Stoffe, welche die Verdauung erleichtern und erschweren. Doch wenn wir über die Wahrheit dieser Thatsachen nach den Versuchen urtheilen wollen, die er zu ihrer Bestätigung gemacht

Und so haben wir denn hier eine Abhandlung vom Magensafte; denn vom Einflusse der übrigen Verdauungsprincipe ist nichts gesagt. An sich kann solch eine Untersuchung sehr gut sein; aber wir müssen dem betrachteten Principe nicht alles beimessen, so wenig als der — Erregbarkeit alle Erscheinungen im Körper, und so wenig als irgend einem einfachen chemischen Processe alle chemischen Verrichtungen, oder dynamischen und mechanischen Erscheinungen. Das Princip der Einseitigkeit scheint jetzt mehr als je bei allen physischen Untersuchungen und Betrachtungen zu würken, und dies Kind der filosofischen Schulen, in denen es Allgemeinheit u. s. w. getauft wird, scheint alles verschlingen zu wollen.

hat, so mögte ich glauben, daſs sie nicht genau genug sind, um sich darauf verlassen zu können.

* * *

Über die Verdauung des Magens nach dem Tode.

Die folgende Abhandlung über den nach dem Tode verdaueten Magen wurde auf Verlangen des sel. Sir John Pringle, Präsidenten der Königl. Societät, aufgesetzt, und die Veranlassung dazu war folgende: Ich hatte in seiner Gegenwart einen Kranken geöffnet, den er in der Kur gehabt hatte, in welchem der Magen zum Theil aufgelöst gefunden wurde, was ihm sehr unerklärlich schien, weil vorher kein Zeichen einer muthmaſslichen Krankheit des Magens sich geäuſsert hatte. Ich theilte ihm meine Ideen darüber mit, und daſs ich mich lange mit Versuchen über die Verdauung beschäftigt hätte, und dadurch zu glauben veranlaſst wäre, daſs dies ein beweisender Fall für die verwandelnde Kraft des Magensaftes wäre. Ich erwähnte meiner Absicht, einmal meine sämmtlichen Beobachtungen über die Verdauung bekannt zu machen; aber er ersuchte mich, bloſs diesen einzelnen Fall mit meinen Bemerkungen bis dahin mitzutheilen, da er beweisen würde, daſs der Magen — eine auflösende Kraft besäſse, und für die Untersuchung todter Körper nützlich sein würde.

Eine genaue Kenntniſs der Erscheinungen bei thierischen Körpern nach einem gewaltsamen Tode,

wobei übrigens der Körper gesund ist, ist nothwendig, um richtig über den Zustand des Körpers derer, die an Krankheiten sterben, zu urtheilen im Stande zu sein. Ein Thierkörper erleidet Veränderungen nach dem Tode; aber man hat nie genug darauf geachtet, was für welche es sind, und wann sie eintreten, und doch ist es unmöglich, so lange dies nicht gethan ist, genau über die Erscheinungen zu urtheilen, die sich zur Zeit der Untersuchung zeigen. Die Krankheiten eines Thiers, Tödtung ausgenommen, stehen immer mit der Lebenskraft in Verbindung, und gleichen nicht im mindesten den Veränderungen, die im todten Körper Statt haben: ohne die Kenntnifs derselben mufs das Resultat bei Leichenöffnungen immer sehr unvollkommen oder sehr falsch sein. An sich natürliche Erscheinungen kann man dann für krankhaft nehmen, und krankhafte für natürliche, oder einen Umstand, der eigentlich Folge des Todes war, für etwas halten, das vor dem Tode existirte, oder ihn für eine natürliche Veränderung nach dem Tode ansehen, da er eigentlich eine Krankheit des lebenden Körpers war. Man sieht also leicht, wie ein Mann, der diese Unwissenheit besitzt, sich übereilen mufs, wenn er die Erscheinungen im todten Körper mit den im Leben bemerkten Zufällen in Verbindung setzen soll; und wirklich beruht der Nutzen aller Leichenöffnungen auf der Urtheilskraft und dem Scharfsinne, womit diese Art von Vergleichung gemacht wird.

Es gibt einen gemischten Fall, der weder unter die Handlungen des lebenden, noch des todten Körpers gerechnet werden kann; er geht beide an, insofern die Ursache vom Leben abhängt, und die

Würkung nicht eher als nach dem Tode Statt haben kann. Um dies zu verdeutlichen, muſs ich einige allgemeine Ideen über diese Ursache und Würkung festsetzen.

Eine Thiersubstanz, mit dem Lebensprincip verbunden, kann keine Veränderung in ihren Eigenheiten erleiden, als welche thierisch ist; denn dies Princip ist immer thätig, und schützt die Substanz, die es besitzt, vor Auflösung und Verwandlung auf die Art, wie andere Substanzen auf natürlichem Wege verwandelt werden.

Es gibt eine groſse Menge Kräfte in der Natur, denen zu widerstehen, das Lebensprincip die thierische Materie, womit sie verbunden ist, nicht fähig macht, nämlich die mechanischen und die meisten von den starken chemischen Auflösungsmitteln. Es macht sie aber fähig, den Kräften der Gährung, der Verdauung und vieleicht mehreren andern zu widerstehen, welche bekanntlich auf dieselbe Materie würken und sie gänzlich zersetzen, wenn sie des Lebensprincips beraubt ist. Da die Reihe von Kräften, die so auf die lebende und todte Thiersubstanz verschieden würken, nicht bestimmt ist, so wollen wir bloſs auf zwei Rükksicht nehmen, Fäulniſs und Verdauung, die diese Substanz nicht eher afficiren, als wenn sie des Lebensprincips beraubt ist. Fäulniſs ist eine freiwillige Würkung; Verdauung die Würkung eines andern Princips, das wir hier etwas genauer betrachten wollen 174).

174) Wir können die Lebenskraft nicht als durch sich selbst existirend, d. h., als ein eignes Princip betrachten, sondern sind gezwungen, wenn wir nicht den lächerlichsten

Thiere oder thierische Theile, mit Lebenskraft in den Magen genommen, werden nicht im mindesten von den Kräften des Eingeweides angegriffen, so lange diese Lebenskraft dauert; daher finden wir, dafs verschiedene Thiere nicht nur im Magen leben können, sondern daselbst sogar ausgebrütet und fortgepflanzt werden: aber in dem Augenblikke, da sie das Lebensprincip verlieren, sind sie den Verdauungskräften des Magens unterworfen. Wenn es möglich wäre, dafs man z. B. eine menschliche Hand in dem Magen eines lebenden Thieres bringen, und da eine beträchtliche Zeit erhalten könnte, so würde man finden, dafs die auflösenden Kräfte des Magens nicht

und widersinnigsten Folgerungen — ausgesetzt sein wollen, sie für die Würkung der Organisation, d. h. der mechanisch- und chemisch- eigenthümlichen Einrichtung und Mischung zu halten, oder, mit andern Worten, für das Vermögen des so beschaffenen Körpers, so zu handeln. Und wenn dem so ist, so folgt ganz umgekehrt, dafs Fäulnifs und alle die Arten von Zerstörung nicht Würkungen der aufgehobenen Lebenskraft sind, sondern Ursachen; denn so lange der Körper seine völlige chemische und mechanische Beschaffenheit hat, können wir ihn nicht als todt, ja nicht einmal als krank ansehen. Die bei weitem meisten Todesarten gehen von mechanischen Ursachen aus, das ist, von irgend einer Unbrauchbarkeit irgend eines Organs, und der ganze Körper ist dabei immer noch in dem Zustande, handeln zu können; aber er wird gehindert; denn ihm sind die evocirenden Ursachen von aufsen durch die aufgehobene Verbindung genommen, und so mufs er, nicht weil ihm die Lebenskraft fehlt, sondern die Handlung, die ihm eigenthümlich war, den allgemeinen chemischen Gesetzen folgen, und durch Zersetzung seiner sehr complicirten Mischung die Lebenskraft verlieren —, und nicht umgekehrt faulen, weil ihm die Lebenskraft fehlt. Dies ist auch der Fall mit andern Zerstörungen, die man nicht unter dem einseitigen Gesichtspunkte der L e b e n s k r a f t e r s c h ö p f u n g, ehe sie würksam werden, zu betrachten hat.

auf sie würken könnten; aber wenn dieselbe Hand von dem Körper getrennt wäre, so würden wir finden, daſs der Magen unmittelbar darauf würken könnte. In der That, wäre das erste nicht der Fall, so müſste der Magen selbst aus unverdaulichen Stoffen gebildet sein; denn wäre nicht die Lebenskraft im Stande, thierische Substanz gegen die Verdauung zu schützen, so würde der Magen selbst verdauet werden; und dem gemäſs finden wir, daſs der Magen, der in einem Falle, d. h., so lange er das Lebensprincip besaſs, den verdauenden Kräften, die er besaſs, zu widerstehen im Stande war, im nächsten Augenblikke, nämlich wenn er das Lebensprincip verlor, selbst fähig wird, verdauet zu werden, nicht bloſs durch die Verdauungskräfte des Magens, sondern selbst durch die Überbleibsel der Kraft, die er selbst besaſs, andere Dinge zu verdauen 175).

175) Diese voranstehenden Bemerkungen sind sämmtlich nur zum Theil wahr, weil sie aus unrichtigen Beobachtungen flieſsen. — Ich habe zu zwei Malen Würmer im Magen von Katzen entdekkt; aber der Magen war zusammengezogen, mit dikkem Schleime belegt, und es fand sich nicht die geringste Spur vom Magensafte, der den Würmern nachtheilig gewesen sein könnte. Im gesunden Thiere habe ich nie Würmer im Magen als — Bewohner gefunden, sondern immer unterhalb der Öffnung des Bauchspeichel- und Gallengangs ins Duodenum, wo der Magensaft keine tödtende oder verdauende Kraft mehr hat. Würmer, durch Convulsionen oder durch Verirrung in den Magen mit Magensafte gelangt, werden aufgelöst oder getödtet, sobald sie sich nicht schnell zurükkziehen, oder, wie oft geschieht, sich durch Abgang aus dem Munde vor der Würkung des Magensaftes zu retten suchen. Die menschliche Hand wird durch ihre Verbindung mit dem ganzen Körper und die Energie ihrer Reaction geschützt, aber dennoch angegriffen, weil sie nicht die beständige Bewegung des Magens hat,

Diese Bemerkungen erklären uns eine Erscheinung, die wir oft an den Mägen todter Körper wahrnehmen, und zugleich werfen sie ein ziemliches Licht auf das Wesen der Verdauung. Die angeregte Erscheinung ist eine Auflösung des Magens an seinem weiten Ende, in deren Folge öfters eine beträchtliche Öffnung in diesem Eingeweide entsteht. Die Ränder der Öffnung erscheinen halb aufgelöst, und gleichen sehr der Art von Auflösung, die fleischigte Theile erleiden, wenn sie in einem lebenden Magen halb verdauet sind, oder wenn man mit einem ätzenden Laugensalze darauf gewürkt hat, nämlich sie sind breiigt weich und zerrissen. In diesem Falle findet man gemeinlich den Inhalt des Magens los in der Bauchhöle neben der Milz und dem Zwerchmuskel; und bei vielen Subjekten geht der Einfluſs dieser Verdauungskraft noch weiter als auf den Magen. Ich habe oft gefunden, daſs, nachdem der Magen an der gewöhnlichen Stelle aufgelöst war, die Contenta herausgefallen und mit der Milz und dem Diafragma in Berührung gekommen waren, diese das Diafragma ganz durchfressen und die nebenlie-

wodurch der Einwürkungspunkt der Magensäure immer verändert, und so der Magen geschützt wird. Es ist also gar keine direkte Würkung der Dynamik des Magens oder seiner Lebenskraft, daſs er nicht selbst aufgelöst wird, sondern — der Nichteinwürkung des Magensaftes. Daſs diese eine Folge des Lebens ist, läſst sich nicht leugnen; aber die Lebenskraft, das Vermögen zu leben, ist es nicht selbst, die diese Einwürkung hindert; und ich glaube, daſs der Magensaft alle leeren lebenden Magen zerfressen würde, wenn wir nicht dann so viel Speichel verschlukkten, um ihn zu schwächen.

gende Seite der Milz zum Theil angegriffen hatten, so daſs, was im Magen gewesen war, in der Bauchhöle lag, und selbst die Lungen ein wenig angegriffen hatte.

Es gibt sehr wenige todte Körper, bei denen der Magen an seinem groſsen Ende nicht etwas verdauet ist; und Einer, der mit Leichenöffnungen vertraut ist, kann die Gradationen leicht bestimmen. Um dies zu sehen, ist nichts nöthiger, als die innere Fläche des groſsen Endes mit einer andern Stelle der innern Fläche zu vergleichen; die gesunden Stellen sind weich, schwammigt und körnigt, ohne auffallende Blutgefäſse, undurchsichtig und dikk, indeſs die andern glatt, dünn und durchsichtiger erscheinen, und die Gefäſse bei ihnen sichtlich sich in der Substanz verästeln, und beim Drukke des Blutes, was sie enthalten, aus den gröſsern Zweigen in die kleinern dringt dieses aus den verdaueten Enden der Gefäſse, und erscheint wie Tropfen auf der innern Fläche.

Ob ich gleich oft solche Erscheinungen gesehen und geglaubt habe, daſs sie von Andern gesehen sein müſsten, so war ich doch sehr verlegen, sie zu erklären. Erst glaubte ich, daſs sie im Leben entstanden wären, und wollte darin die Todesursache finden, nur daſs ich nie fand, daſs sie mit den Zufällen des Kranken in Verbindung standen. Aber ich war noch verlegener, als ich entdekkte, daſs sie am häufigsten bei denen waren, die plötzlich und gewaltsam starben; ein Umstand, der mich vermuthen machte, daſs die wahre Ursache noch nicht errathen sei.

Das erste Mal, da ich diese Erscheinung zu bemerken Gelegenheit hatte, war bei einem Manne, dessen Schädel durch einen Schlag mit einem Schüreisen zerbrochen war, und wo man also nicht wohl eine Krankheitswürkung annehmen konnte. Gerade vor diesem Zufalle besaſs er vollkommene Gesundheit, und hatte ein tüchtiges Abendessen an kaltem Fleische, Käse, Brodt und Hopfenbier zu sich genommen. Bei Öffnung des Bauchs fand ich den Magen, ob er gleich noch ziemlich gefüllt war, an dem weiten Ende aufgelöst, und ein beträchtlicher Theil Speise lag frei in der Bauchhöle, was mich sehr verlegen machte. Der zweite Fall war bei einem Manne, der im Georgshospitale starb, einige Stunden nach einem Schlage auf den Kopf, der ihm den Schädel zerschmetterte. Aus diesen beiden Fällen fing ich unter vielen Muthmaſsungen über solch eine sonderbare Erscheinung zu glauben an, daſs dies bei zerbrochenen Schädeln eigenthümlich wäre, und wenn ich daher Gelegenheit hatte, untersuchte ich die Leichen von Zufälliggestorbenen; aber ich fand viele unter ihnen ohne diese Erscheinung. Nachher traf ich sie bei einem Manne, der gehenkt war 176).

176) Wenn es ausgemacht ist, daſs der Kopf mit dem Magen in so genauer Verbindung steht, daſs eine Verletzung des einen eine unmittelbare Würkung auf den andern hat, so ist der Gedanke wenigstens nicht ohne allen Grund, daſs eine Gewaltthätigkeit, dem Kopfe zugefügt, eine konvulsivische Zusammenziehung des gefüllten Magens, und, grade weil er gefüllt ist, eine Zerreiſsung an einer Stelle desselben bewürken könne. Der Magensaft käme dann, wenn er es hier überhaupt thut, erst später in Anwendung: denn es ist überhaupt nach Hunters

Zu der Zeit beschäftigte ich mich mit Versuchen über die Verdauung bei verschiedenen Thieren; alle wurden zu verschiedenen Zeiten getödtet, nachdem sie mit vielerlei Futter gefüttert waren; und bei einigen fand ich die beschriebene Erscheinung am Magen. Um meine Untersuchung desto besser zu verfolgen, verschaffte ich mir die Mägen von sehr vielerlei Fischen, deren Tod immer gewaltsam ist, und welche sicher vollkommen gesund und mit gefülltem Magen sterben. Bei ihnen können wir das Fortschreiten der Verdauung am deutlichsten sehen, indem die Gestalt ihrer Mägen zu diesem Zwekke sehr günstig ist. Sie verschlukken auch ihr Futter ganz und unzerkäut, und verschlukken Fische, die gröſser sind, als sie der verdauende Theil des Magens fassen kann. Deſshalb fand sich in vielen Fällen der Theil, der in dem verdauenden Theile des Magens stekkte, mehr oder weniger aufgelöst, indeſs der Theil in der Speiseröhre vollkommen und ganz war; und in manchen Fällen sahe ich bei diesen den ver-

eigener obigen Äuſserung nicht wahrscheinlich, daſs er eher auf den Magen als die darin enthaltene Speise würken würde. — Allein dies abgerechnet, ist es sehr glaubhaft, daſs die Magensäure eines übrigens gesunden verunglükkten Subjekts eine gröſsere Stärke habe, als bei einem, der an Krankheit gestorben ist, und daſs sie dadurch eher den Magen bei jenem zerfriſst, als bei diesem. Übrigens ist das Zerfressen des Magens darum wohl so selten, weil bei Verunglükkten der Magen selten leer, und, wenn er es ist, der Magensaft durch den Speichel, der gerade bei seiner Reizung und Angreifung des Magens, oder beim Hunger, in seiner Absonderung vermehrt wird, verdünnet ist, und weil bei denen, die an Krankheiten sterben, der Magensaft entweder zu wenig abgesondert wurde, oder gar nicht, oder zu schwach ist.

dauenden Theil selbst eben so aufgelöst, als den verdaueten Theil der Speise.

Da ich mich mit diesen Gegenständen beschäftigte, und also im Stande war, verbundene Erscheinungen leichter zu erklären, und ich bemerkte, daſs die halb aufgelösten Theile des Magens dem halbverdaueten Futter ähnlich waren, so fiel es mir sogleich auf, daſs es der nach dem Tode fortgesetzte Verdauungsproceſs wäre, und daſs der todte Magen nicht länger fähig wäre, den Kräften dieses Auflösungsmittels zu widerstehen, das er selbst zur Verdauung des Futters abgesondert hatte 177).

Diese Erscheinungen am Magen nach dem Tode werfen ein beträchtliches Licht auf die Verdauungsprincipe, und zeigen, daſs sie weder von einer mechanischen Kraft, noch Zusammenziehung des Magens, noch von Wärme, sondern von etwas, was in den Häuten des Magens abgesondert und in seine Höle gebracht wird, welches die Speise animalisirt oder dem Wesen des Blutes anähnlichet, abhängt.

177) Man kann nicht eigentlich sagen, daſs es der nach dem Tode fortgesetzte Verdauungsproceſs ist, wodurch der Magen selbst aufgelöst wird, sondern es ist die einfache Würkung der Magensäure, die nur einen Theil des Verdauungsgeschäftes ausmacht. Daſs der Magen diesen auflösenden Saft selbst absondert, oder abgesondert hat, der ihn hernach selbst auflöst, ist mit den organischen Gesetzen gar nicht unverträglich, da wir bei allen Secretionsorganen dasselbe finden, ohnerachtet andre Secretionen nicht einmal die auflösende Kraft, wie der Magensaft an sich, besitzen. Alle Secretionsorgane sind der Destruction durch die Schärfe ihrer Secretion, wenn sie Statt hat, unterworfen.

Die Kraft des Magensaftes ist auf gewisse Stoffe beschränkt, auf das Pflanzen- und Thierreich; und obgleich dies Menstruum unabhängig vom Magen würken kann, so hat es doch diesem Eingeweide sein Dasein und seine Fortsetzung zu danken 178).

178) Und so wird Hunter am Ende dahin gebracht, das Verdauungsprincip als ein chemisches anzusehen, so wie es mehrere werden, die die Mühe über sich nehmen wollen und können, selbst Versuche über die Verdauung, und besonders noch in einer weitern Ausdehnung als die beschriebenen, anzustellen. Die Resultate der vom Übersetzer angestellten Untersuchungen, die besonders den Antheil betreffen, den die übrigen Verdauungsprincipe aufser der Magensäure an der Verdauung haben, wird er vieleicht bald an einem schikklichen Orte bekannt machen, da es darüber noch an entscheidenden Versuchen fehlt, da diejenigen wenigstens, die er gesehen und gelesen hat, zu einseitig sind.

Über eine Absonderung im Kropfe brütender Tauben zur Ernährung ihrer Jungen.

Die Ernährung der Thiere ist vieleicht in der Art, wie sie geschieht, so sehr verschieden, wie irgend ein Umstand in ihrer Ökonomie, sowohl in Rükksicht der zahlreichen Thierklassen, als der verschiedenen Stadien, wodurch jedes Thier geht, und der Nahrungsmittel der einzelnen Thiere in ihren verschiedenen Lagen und Zuständen. Wir müssen hiezu gleichfalls die zahllosen Arten rechnen, sich Futter zu verschaffen, je nach der Klasse des Thiers und seines besondern Alters. Wäre die Nahrung durch alle Perioden eines Thierlebens dieselbe, lebte jedes Individuum einer Klasse von einerlei Nahrung, und verschaffte sie sich auf gleiche Art: so wären unsere Speculationen gleichförmig. Aber wenn wir sehen, dafs das Futter, was für ein Alter pafst, fernerhin verschmähet wird, und dafs Thiere einer Klasse

darin einer andern Klasse gleichen, daſs sie kaum ein eigenthümliches Futter haben, so wird der Gegenstand verwikkelt, und wir kommen oft in Verlegenheit, die mancherlei Ernährungsarten zu klassificiren 179).

Das thierische Leben theilt man nicht unschikklich in drei Zeiträume. Der erste begreift die Hervorbringung des Thiers und sein Wachsthum im Zustande der Frucht; der zweite fängt mit der Geburt an, und hängt entweder mittelbar oder unmittelbar von der Ernährung durch die Mutter auf einige Zeit ab; und der dritte tritt dann ein, wenn das Thier in Freiheit ist und für sich selbst handeln kann. Das erste und dritte Stadium ist vieleicht allen Thieren gemein; aber es gibt einige Klassen, als Fische und Spinnen u. a., die kein zweites Stadium zu haben scheinen. Von solchen, die ein zweites Stadium nöthig haben, fährt der Polyp sammt den lebendiggebärenden Thieren fort, die Nahrung unmittelbar von der Mutter zu ziehen, indeſs die eierlegenden einige Zeit durch einen in ihnen ursprünglich gebil-

179) Jede Klassification paſst nur für einen Punkt unserer Kenntniſs; sie wird nie stillstehend, auſser wenn wir vollkommen am Ende mit unsern Naturkenntnissen sein werden. Aber wozu sollen wir nun Zufälligkeiten klassificiren, oder eigentlich specificiren, wie das einzelne Futter einzelner Thiere? Ein Thier kann nur durch seine Organe bestimmt werden, und nicht nach den zufälligen Handlungen dieser Organe, und wozu nun die Handlungen an sich bestimmen, da diese keinen Gesichtspunkt zur Anordnung der Thierklassen selbst angeben können? Auch in physiologischer Rükksicht ist es einerlei, was das Thier verdauet, d. h., woraus es zufällig den fertigen Nahrungsstoff zieht.

deten, und zu der Absicht aufbewahrten Stoff genährt werden 180).

Es ist eine unendliche Abwechselung in den Mitteln, womit die Natur für den Unterhalt der Jungen im zweiten Stadium sorgt. Bei vielen Insekten geschieht es dadurch, daſs das Weibchen instinktmäſsig seine Eier, oder das, was die Rudimente des Thiers enthält, dahin legt, wo es, wenn es auskömmt, seine paſsliche Nahrung erlangen kann; andere, wie die Hummeln und der Roſskäfer (*black-beetle*), sammeln eine Menge von eigenthümlichen Stoffen, die sowohl als Nest für das Ei, als zur Nahrung für die Made (*maggot*, Larve) dient, wenn der Embryo in diesen Zustand gelangt. Die meisten Vögel und viele Bienenarten sammeln Futter für ihre Jungen, wobei späterhin Männchen und Weibchen das Fütterungsgeschäft haben, die gewöhnliche Biene ausgenommen, deren Junge nicht von ihren Ältern, sondern durch die Arbeitsbienen gefüttert werden. Viele Thiere versorgen unmittelbar aus ihrem Körper die Jungen mit der paſslichen Nahrung während des zweiten Zeitraums, eine Ernährungsart,

180) Ob Polypen wirklich von ihrer Mutter ernährt werden, verdient erst genauer untersucht zu werden; denn die bloſse Aneinanderreihung derselben kann noch nichts beweisen. Überhaupt scheint es mir, als ob es noch mancher Berichtigung bedürfe, um diese Geschöpfe unter die Thiere zu zählen; und wenn die fortgesetzte Ernährung bei ihnen Statt hat, so dürfte diese sehr wenig für ihre Thierheit beweisen, viel aber für ihre Pflanzennatur; denn die neuen Knospen und Zweige fahren, obschon selbstständig, fort, einen Theil ihrer Nahrung aus der Mutter zu ziehen.

die man bis jetzt blofs der Thierklasse, die Linné Mammalia (Säugthiere) nennt, beigelegt hat, und die, wie ich glaube, niemals bei einem andern Thiere vermuthet ist 181).

Ich habe indefs bei meinen Untersuchungen über die verschiedenen Ernährungsarten junger Thiere entdekkt, dafs alle vom Taubengeschlechte eine ähnliche Kraft besitzen. Die junge Taube, so wie das junge vierfüfsige Thier (Säugthier), wird, bis sie im Stande ist, die eigenthümliche Nahrung zu verdauen, mit einem Stoffe genährt, der von den beiden Ältern abgesondert wird, und nicht, wie bei den Säugthieren, vom Weibchen allein, wodurch die Menge dieser Nahrung vieleicht noch reichlicher wird. Es ist eine gewöhnliche Eigenschaft der Vögel, dafs beide, Männchen und Weibchen, gleichmäfsig beschäftigt sind, die Jungen zu bebrüten, und im zweiten Zeitraume zu füttern; aber diese eigenthümliche Nährungsart durch eine im Körper abgesonderte Substanz ist gewissen Arten eigen, und geschieht im Kropfe.

Aufser dem Taubengeschlechte habe ich Ursache zu glauben, dafs auch die Papagaien dieselbe Eigen-

181) Die Mittheilung der Nahrung durch Euter hat man blofs bei Säugthieren angenommen, und findet sich auch blofs bei ihnen. Ob andern Thieren überhaupt eine Mittheilung abgesprochen ist, weifs ich nicht; ich sollte es aber kaum glauben, da so viele Insekten ihre lebendigen Maden mit sich herumtragen, wie die Schmeifsfliege, und von den Schlangen die Viper gleichfalls ihre Jungen eine Zeitlang mit sich trägt: und wahrscheinlich ist dies auch mit der Pipa der Fall.

schaft besitzen, da sie die Kraft haben, den Inhalt des Kropfs herauf zu bringen und einander zu füttern 182). Ich habe gesehen, daſs das Männchen regelmäſsig das Weibchen fütterte, indem es zuerst seinen Kropf füllte, und dann aus seinem Schnabel mittheilte. Papagaien, Kakadu's u. a., wenn sie sehr viel von der Person, die sie füttert, halten, bringen gleichfalls das Futter wieder und zwar oft hervor. Der Tauber, wenn er der Taube schmeichelt, thut eben das, als wenn er seine Jungen füttert; aber ich weiſs nicht, ob er dann gerade etwas aus seinem Kropfe hervorbringt.

Während des Brütens werden die Häute des Kropfs bei der Taube nach und nach vergröſsert und verdikkt, wie das Euter der Säugthiere während der Trächtigkeit. Wenn wir den Zustand des Kropfs der Taube auſser und bei dem Brüten untersuchen, so ist der Unterschied sehr auffallend. Im ersten Fall ist er dünn und häutig, aber zur Brützeit wird der ganze Kropf, auſser dem Theile an der Luftröhre, dikker, und nimmt ein drüsigtes Ansehen an, indem die innere Fläche sehr ungleich wird. Er ist offenbar gefäſsigter als in seinem vorigen Zustande, damit er eine zureichende Menge Blut zur Absonderung des Stoffes, der die junge Brut auf einige Tage nach dem Auskommen nähren soll, führen kann.

182) Dies Füttern aus dem Kropfe findet bei allen Vögeln Statt, die ihre Jungen nicht mit sich umher führen, wie Enten, Hühner und dergleichen, und die überhaupt einen Kropf haben; man könnte demnach fast allen Vögeln eine solche Absonderung zuschreiben.

Wie dieser Stoff auch sei, wenn er eben abgesondert wird, so gerinnt er wahrscheinlich sehr bald zu einer körnigten käsigten Masse (*curd*); denn so habe ich ihn immer im Kropfe gefunden; und wenn eine alte Taube gerade getödtet wird, wenn die Jungen ausgebrütet sind, so findet man den Kropf im beschriebenen Zustande, und inwendig Stükke von weifsem Käse, mit etwas von dem gewöhnlichen Futter der Taube gemischt, als Gerste u. s. w. Wenn wir die Jungen von einer der Alten füttern lassen, so findet man bei der Untersuchung den Kropf der jungen Taube mit derselben geronnenen Substanz gefüllt, die von da in den Magen zur Verdauung geht.

Die junge Taube wird nur kurze Zeit blofs von diesem Stoffe gefüttert; um den dritten Tag findet man schon etwas vom gewöhnlichen Futter zugemischt, und immer mehr, so wie die Taube älter wird, so dafs gegen den siebenten, achten, neunten Tag die Absonderung bei den Alten aufhört, und folglich bei den Jungen sich nichts mehr findet.

Es ist sonderbar, dafs die alte Taube anfänglich die Kraft hat, diese Substanz unvermischt aufzuwerfen, obgleich hernach beides zusammen im Verhältnifs zum Bedürfnifs der Jungen ausgeworfen wird.

Ich habe diese Substanz K ä s e [*curd*, (*laav*)] genannt, nicht als ob sie das buchstäblich wäre, sondern weil sie demselben am meisten gleicht; sie kann indefs dem Käse näher kommen, als wir vieleicht wissen; denn weder diese Absonderung noch der Käse, aus dem die Molken [*whey* (*waddeke*)] gedrükkt ist, scheinen einigen Zukker zu enthalten,

und gehen nicht in die saure Gährung 183). Die Gerinnbarkeit ist auf die Substanz selbst eingeschränkt, da sie keine solche Würkung in der Vermischung mit Milch hat 184).

Diese Absonderung bei der Taube, wie alle andere thierische Stoffe, wird beim Stehen faul, obgleich nicht so leicht wie Blut oder Fleisch, indem sie beträchtlich lange der Fäulniſs widersteht; auch wird sehr ausgedrükkter Käse nicht so leicht faul, als Blut oder Fleisch.

183) Der Käse ist schon ein Produkt der sauern Gährung, er kann also denselben Proceſs nicht rükkwärts machen. Daſs beide Stoffe keinen Zukker enthalten, kann für ihre Ähnlichkeit nichts beweisen, und für ihre Einerleiheit noch weit weniger. Zukker ist auch das einzige Princip der sauern Gährung nicht, ob er gleich das allgemeinste sein mag. Auch bittere Stoffe gehen in saure Gährung.

184) Man muſs unter Gerinnbarkeit und gerinnenmachender Kraft unterscheiden; aber beide gehören hier nicht her, denn ein schon geronnener Stoff, wenn diese Kropfabsonderung dergleichen ist, kann keine Gerinnbarkeit weiter haben, und eine gerinnenmachende Eigenschaft kömmt nur einer Säure zu (so bald wir nicht widerrechtlich das Hartwerden eines Eies durch Wärme oder Kochen Gerinnung nennen). Aber eben hieraus scheint zu folgen, daſs die Absonderung des Kropfs kein geronnener Stoff ist; denn wäre er das, so müſste er, wie andere, eine säuerliche Eigenschaft haben, und so gut wie Käse u. s. w. die Milch gerinnen machen. Es scheint eine schleimigt-gallertartige Secretion zu sein, deren flüssiger Theil wieder resorbirt, oder in den Magen des Thieres selbst aufgenommen wird.

Über die Farbe des Augenpigments bei verschiedenen Thieren.

In den Augen aller Thiere, die ich untersucht habe, ist eine Substanz, die sich der Beschaffenheit und Aussicht einer Membrane nähert, Pigment genannt, die die Tunica choroidea überzieht, und dem Rete mucosum unter der Oberhaut des menschlichen Körpers einigermaſsen gleicht; auch ist eine gleiche Substanz noch zwischen der Zellhaut, die die choroidea mit der Sclerotica verbindet. Meine Absicht ist jetzt bloſs, die Bemerkungen mitzutheilen, die ich über diesen Gegenstand und seinen Nutzen gemacht habe, wobei ich mich bloſs auf die Säugthiere und Vögel einschränken, und nebenbei über den Unterschied der Farbe bei derselben Thiergattung sprechen werde. Obgleich eine genaue Untersuchung dieser Substanz bei Fischen die Sache erläutern könnte, so bin ich doch nicht bekannt genug mit den Würkungen des Lichts auf die Augen dieser Thiere, als mich damit befassen zu können.

Die Fortpflanzung der Thiere in ihren verschiedenen Klassen ist ein festes Naturgesetz, und wird im Allgemeinen ziemlich gleichförmig erhalten; aber in den Individuen jeder Gattung werden täglich Abänderungen an Farbe, Gestalt, Gröfse und Anlagen hervorgebracht, deren einige bei der weitern Fortpflanzung des Thiers fortdauern, und insoweit ein Theil ihrer Natur werden, als sie sich auf die Jungen fort erstrekken.

Thiere, die in einem freien und natürlichen Zustande leben, sind wenigen Abweichungen von ihrem specifischen Charakter unterworfen; aber die Natur ist weniger einförmig in ihren Würkungen, wenn die Kultur Einflufs auf sie hat. Es mögte aus diesen Abänderungen durch Kultur erhellen, dafs das Thier dadurch so eindrukksfähig würde, dafs es die Naturhandlungen umändere, und dieses selbst auf die Fortpflanzung übergehe. Ob dies bei der ersten Vereinigung der Principe beider Ältern Statt findet, oder ob es seine Entstehung der Mutter nach der ersten Bildung des Embryo zu danken hat, ist vieleicht nicht leicht zu bestimmen 185).

185) Sollte sich wohl der Mangel der Hörner zahmer Thiere, die im wilden Zustande Hörner haben, und umgekehrt das Dasein der Hörner bei zahmen Thieren, die wild keine haben, ferner die ungeheuern Abänderungen mancher Pflanzen von einerlei Gattung in Abarten, aus einer erhöhten Eindrukksfähigkeit durch Kultur erklären lassen? Ich glaube kaum, sondern bin geneigt, alles auf die Verschiedenheit der Stoffe, die in den Pflanzen- und Thierkörper entweder als Bestandtheile, oder als dynamische und organische Einwürkungen kommen, und auf das verschiedene Verhältnifs der Stoffe gegen einander.

Die Veränderungen durch Kultur sind beträchtlich, und unter ihnen ist die Veränderung der Farbe die häufigste. Diese geht immer, wie ich glaube, aus dem Dunkeln in das Hellere, und die Abänderung selbst, die bei gewissen Gattungen sehr stuffenweis geschieht, wie beim Kanarienvogel erst durch mehrere Generationen, geschieht bei der Krähe, Maus u. a. mit einem Male. Aber diese Veränderung geht nicht immer in die weiſse Farbe, ob sie sich gleich immer mehr im jungen als lm alten Thiere ihr nähert, indem sie oft zu bräunlich, und oft zu flekkigt ist, von allen verschiedenen Schattirungen zwischen beiden Extremen. Diese Veränderung der Farbe geht immer aus dem Dunkeln ins Hellere, und so können wir vernünftig schlieſsen, daſs bei allen Thieren, die dieser Veränderung unterworfen sind, das Dunkelfarbigste von derselben Gattung dem Ur-

zu schreiben. Das wilde Thier, die wilde Pflanze ist auf einerlei Nahrung und Einflüsse überhaupt beschränkt, insofern beide keine andere wählen oder wählen können. Kultivirt sind sie gezwungen, andere Bestandtheile in einem verschiedenen Verhältniſs aufzunehmen, und erleiden dadurch die Abänderungen, die noch besonders durch die übrigen verschiedenen Umstände modificirt werden. Daſs sich diese nun fortpflanzen, ist begreiflich, da theils eine bestimmte Mischung kein sich selbst heterogenes Produkt regelmäſsig liefern kann, theils die Umstände dieselben bleiben. Werden diese abgeändert, so tritt das Thier, die Pflanze, in den ursprünglichen Zustand zurükk; die weiſse Katze wird wild grau, und zwar in beträchtlich kurzer Zeit. Als Beweis, daſs es das Materielle und nicht das Idealistisch-eindrukksfähige ist, was die Abarten und Spielarten bei der Fortpflanzung hervorbringt, mag die Wahrheit dienen, daſs ein Neger und eine Weiſse in der dikksten Finsterniſs, wo kein Lichtstrahl die Farbe verräth, einen Mulatten zeugen werden.

sprünglichen am nächsten komme, und, wo ganz schwarze Thiere von einer Gattung sind, daſs diese Gattung ursprünglich schwarz sei 186). Ohne dieses anzunehmen, ist es unmöglich, bei meinem festgesetzten Grundsatze zu erklären, wie ein Individuum von einer Klasse schwarz sein könnte 187). Jede solche Abänderung kann als Würkung der Kultur der Thiere angesehen werden; aber ob sie, sich selbst überlassen, bald ihre ursprüngliche Aussicht wieder annehmen würden, weiſs ich nicht. Bei Pflanzen, glaube ich, ist es unabänderlich der Fall,

186) Aber auſser dem kultivirten Zustande gibt es eine Verschiedenheit in der Farbe, wenn wir dasselbe Thier, wie es in zwei oder drei verschiedenen Klimaten lebt, betrachten; ein weiterer Beweis, daſs die Einwürkungen, und nicht die Fähigkeit, das Thier in seinen Abänderungen bestimmen. Daſs wir eine ursprüngliche Farbe eines Thieres annehmen sollen, dazu ist nicht der mindeste Grund da; denn dann müſsten wir ein Thier auffinden können, das unter gar keinen Einflüssen lebte. Wenn wir nun aber auch eine durch irgend ein Klima, das der bestimmte Aufenthalt eines Thiers wäre, erlangte Farbe als die ursprüngliche Farbe des Thiers ansehen wollten, und besonders die dunklere Farbe: wie käme es, daſs der hellere Wolf als kultivirter Hund (nach Hunters eignen Versuchen) kohlenschwarz würde? Woher sollten schwarze Katzen, Hunde, Kaninchen, Hasen, Enten kohlenschwarz werden, und ihre ursprünglich hellere Farbe verlassen? Warum ist das wilde Eichhörnchen braun, und kaum eins unter tausend Eichhörnchen schwarz? Da sie doch alle unkultivirt leben, so müſsten sie alle die ursprüngliche Farbe haben, und schwarz sein!!!

187) Wenn der festgesetzte Grundsatz richtig ist, wie er es nicht ist, so ist die Erklärung nicht schwieriger, als die Erklärung der weiſsen Farbe eines Thiers; denn die schwarze Farbe erklärt so wenig die weiſse, als die weiſse die schwarze.

dafs, wenn auch die kultivirtesten vernachlässigt werden, sie bald in ihren ersten Zustand ausarten 188).

Die Farbe des Augenpigments entspricht, wie ich glaube, der des Haars und der Haut, hauptsächlich wenn das Thier blofs einfarbig ist, allein sie wird besonders durch das Haar bestimmt; und die allgemeinste Farbe ist ein sehr dunkeles Braun, das sich dem Schwarzen nähert, woher es den Namen Pigmentum nigrum hatte. (Da die Farbe dieser Membrane mit der Haut- und Haarfarbe des Menschen überein kömmt, so ist es wahrscheinlich, dafs das Volk, bei dem es zuerst den Namen erhielt, dunkelfarbig war 189.) Die Farbe ändert bei verschiedenen Thierklassen ab, oft bei derselben Klasse, und selbst bei derselben Gattung. Beim Menschen ist das Pigment gemeinlich dunkel, und beim Frettchen immer hell; und der Unterschied der Farbe bei einerlei Gattung ist sichtbar bei den verschieden gefärbten

188) Die Ausartung kultivirter Thiere und Pflanzen in ihren ersten Zustand geschieht gar nicht, wenn man sie sich selbst überläfst, aufser vieleicht nach mehrern Generationen, sondern wenn man sie ganz unter die alten Einflüsse bringt. Die vierte gelbe Generation eines Negerstammes im Norden wird, sich selbst überlassen, schwerlich anderswo als in Afrika — zu der ursprünglichen — Hunterschen schwarzen Menschenfarbe zurükkkehren, und eben so werden viele Pflanzen bleiben was sie sind, wenn sie nicht wieder in ihre Heimath kommen.

189) Eine eigene Wahrscheinlichkeit!!! Die Benennung schon verräth das Volk, das sie machte; und wenn sie von diesem Volke, oder besser, von seinen griechischen Nachbaren gemacht ist, so wissen wir mit Einemmale, dafs die Affen — ein schwarzes Pigment und — wenn die Harmonie richtig ist, eine dunkle Farbe hatten.

Augen verschiedener Leute 190). Es findet sich sogar ein Unterschied der Farbe in demselben Auge, wie bei allen Hunden und Katzen, und vieleicht bei den meisten kornfressenden Thieren. Bei einigen ist es zum Theil schwarz, und zum Theil wie polirtes Silber, und bei vielen Klassen ist die Veränderung aus dem Dunkeln zweifarbigt; denn bei der Kuh, dem Schaafe, dem Rehe, Pferde und wahrscheinlich bei allen grasfressenden Thieren finden sich in demselben Auge gewisse weiſse Stellen, und bei andern schöne grüne Stellen. Der Farbenunterschied dieses Pigments ist bei verschiedenen Thieren von einerlei Gattung sehr auffallend; beim Menschen finden sich alle Schattirungen zwischen Schwarz und fast ganz Weiſs, und dies findet sich bei Kaninchen, Mäusen, Droſseln, Krähen u. s. w.; aber diese haben nur eine Augenfarbe. Jede Gattung ist vieleicht solchen Veränderungen unterworfen, und einige davon sind so ungewöhnlich, daſs man sie schikklich monströs nennen kann. (Vieleicht ist das Wort monströs zu stark und nicht genau passend. Man

190) Nicht das Pigment färbt die Augen verschieden, sondern die Iris ist es, die dem Auge ein braunes, rothes, gelbes, grünes, blaues, graues, gemischtes Ansehen gibt; denn die Iris ist, so viel ich weiſs, undurchsichtig, und nur durch die Pupille kann das Pigment vorscheinen. Wir könnten also schon hieraus, da ein fast unverzeihlicher Miſsgriff zu Grunde liegt, die Unzulänglichkeit und das Irrige der Folgerungen darthun, wenn es nicht nöthig wäre, sie in sich selbst zu zeigen. Man hätte diese Abhandlung füglich weglassen können; allein der beiläufig angegebenen Ideen wegen, die Gelegenheit zu weitern Untersuchungen geben können, schien eine Mittheilung derselben nöthig zu sein. Und vieleicht findet ein Andrer das Gesagte richtiger als der Übersetzer.

kann es gewiſs als ein Naturgesetz annehmen, daſs unter gewissen Umständen Abweichungen vorfallen. Auch ist zu bemerken, daſs es weder nothwendig ist, noch folgt, daſs alle Abweichungen vom Original ein Abfall sind; es erhellet gerade das Gegentheil, daher können wir annehmen, daſs die Natur ihre Werke verbessert, oder doch wenigstens die Basis der Verbesserung im Körper so gut wie in der Seele besitzt 191.)

Die Veränderung der Farbe des Pigments bei verschiedenen Thiergattungen scheint auf einem festen Naturgesetze zu beruhen; aber die Veränderungen bei derselben Gattung sind weit weniger beständig, sondern bloſse Schattirungen zwischen Schwarz und Weiſs 192). Aber das Auſserordentliche ist,

191) Diese Betrachtung steht an einem sehr übeln Orte; denn wenn ein Thier ursprünglich ein schwarzes Pigment besitzt, dies ihm angemessen ist, so mögte man fragen, wie ein weiſses durch Kultur hervorgebrachtes Pigment eine Naturverbesserung sei, eine Verbesserung, die — (ob sie schon in etwas anderm liegt, als in einem — weiſsen Pigmente) den Thieren und Menschen so nachtheilig ist, daſs sie das Tageslicht — im höchsten Grade der Vollkommenheit dieser Verbesserung — nicht ertragen können??

192) In Beziehung auf diese Farbenänderung des Pigments, die besonders im vorigen § angegeben wurde, ist endlich zu antworten, daſs keine anatomische Untersuchung eine andre Pigmentfarbe, als eine braunschwarze, entdekkt hat, und daſs alle Verschiedenheit in der Farbe, wenn man dies eine Verschiedenheit nennen kann, in der gröſsern oder kleinern Menge dieses schwarzen Schleims, oder in seiner gänzlichen Abwesenheit, wie bei Kakerlaken unter Thieren und Menschen, liegt. Wenn dieses anatomisch bewiesen ist, so sind alle Fol-

dafs es zuweilen bei Individuen von derselben Gattung ungewöhnlich heller oder dunkler ist; und diese Verschiedenheit entsteht nicht selten auf ein Mal bei dem Jungen, ohne dafs sie aus erblicher Anlage zu erklären wäre 193).

Die Menschengattung ist ein auffallendes Beispiel von der Übereinkunft der Pigmentfarbe mit der Haut und dem Haare; und obgleich die Haut und das Haar eines Menschen sehr von denen bei andern unterschieden ist, so ist es doch nicht so beträchtlich, als bei andern Thieren. Wir haben vollkommen weifses Rindvieh, weifse Schaafe, Hunde, Katzen und Kaninchen; aber es gibt wenige Menschen,

gerungen unrichtig, und das Naturgesetz, auf dem diese Veränderung der Farben beruhen soll, besteht **zufällig** blofs auf dem Mehr oder Minder dieses schwarzen, die inwendige Fläche der Aderhaut (chorioidea) überziehenden Schleims.

143) Alles, was wir als ausgemacht annehmen können, ist, dafs im Verhältnifs zur hellern Farbe des ganzen Körpers, und so auch im Verhältnifs zur hellern Farbe der Iris, das Pigment weniger da ist, und dafs also, da von weifsern Ältern schwärzere oder dunklere Kinder, und umgekehrt, geboren werden, die Farbenänderung der Iris und die verhältnifsmäfsige gröfsere und mindere Menge des schwarzen Schleims ganz auf zufälligen Principen beruht, die vieleicht, was aber nur eine Vermuthung ist, in einer mindern oder gröfsern Menge und Absonderung des Kohlenstoffs bestehen, der sich unter der Epidermis als Malpighischer Schleim, und unter der Choroidea als schwarzes Pigment mehr oder minder, oder gar nicht bei Kakerlaken anlegt. Wenigstens steht die Menge und die dadurch bewürkte dunklere Farbe des Schleimnetzes der Haut mit dem schwarzen Schleime der Aderhaut im Verhältnifs.

die wir vollkommen weiſs nennen können 194). Sie gehen vielmehr aus dem Schwarzen ins Braune, Rothe, und selbst Hellgelbe über; und wir finden, daſs dies Pigment, obgleich bloſs einfarbig, durch alle die verschiedenen entsprechenden Schattirungen abwechselt. Beim Neger, dessen Schwärze des Haars und der Haut ein groſser Unterscheidungscharakter ist, ist auch das Pigment sehr schwarz. Beim Mulatten, der nicht solch eine dunkle Haut hat, aber fast eben so schwarzes Haar, ist das Pigment nicht ganz so tiefdunkel, aber doch nicht so mittelfarbig wie die Haut, sondern mehr in Gemäſsheit des Haars. Bei Menschen von schwärzlicher Complexion, wie Indianer, Türken, Tartarn, Marokkaner u. a., finden wir das Haar immer von einer achatschwarzen Farbe, und dies Pigment weit dunkelbrauner, als bei blonden. Bei solchen von sehr dunkler Complexion und mit sehr schwarzen Haaren, obgleich von blonden Ältern, trifft dasselbe zu. Es gibt sehr wenige Thiergattungen, oder selbst Individuen einer Gattung, die bloſs einfarbig sind. Raben und einige andere machen Ausnahmen; aber die gröſste Menge ist zwei- und mehrfarbigt, buntgeflekkt, gestreift, entweder mit verschiedenen Farben, oder mit Schattirungen von einerlei. Viele Gattungen sind

194) Es kömmt darauf an, was wir weiſs und vollkommen weiſs nennen wollen, um auch vollkommen weiſse Menschen zu finden. Das Haar kann weiſs sein, und die Haut nicht; die Haut weiſs, und das Haar nicht. Vollkommen weiſse Thiere, Kakerlaken, sind wahrscheinlich in ihren respectiven Gattungen eben so selten, als die Kakerlaken unter den Menschen, wenn wir nicht fälschlich Kaninchen u. s. w. zu diesen Monstris zählen, da sie doch nur eine Abart sind.

beständig hellfarbiger an einem Theile des Körpers, als an dem andern, und mit wenigen Ausnahmen sind die Thiere gemeinlich hellfarbiger an den untern oder Vordertheilen, als an den obern oder Hintertheilen. Der blonde Mensch kann geradezu als ein geflekktes oder buntes Thier angesehen werden —. Bei manchen Menschen variirt alles Haar, am Kopf, Barte, an der Schaam, den Augenbramen und Wimpern, an Farbe. Das Kopf- Wimpern- und Augenbramenhaar kann man fötal nennen, und ist mehr von einerlei, als verschiedener Farbe; das Schaam- und Barthaar muſs man als zugewachsenes Haar ansehen; beide sind sich gewöhnlich an Farbe gleich, aber häufig von dem beim Fötus verschieden, welches letztere mehr der Farbenveränderung ausgesetzt ist, als das übrige, und diese geschieht gemeinlich durch Dunklerwerden, besonders am Kopfe und den Augenbramen. (Daſs das Haar grau wird, gehört nicht hieher.) Dieser Unterschied in der Haarfarbe an verschiedenen Theilen des Körpers ist nicht so merklich bei Völkern, die dunkel oder schwärzlich sind, als bei Menschen in den nördlichen Gegenden 195).

Wenn wir die Farbe dieses Pigments bei bunten Thieren untersuchen, so finden wir es nach einem

195) Die dunklere Farbe des Haars und der Iris, und die gröſsere Menge des schwarzen Pigments scheint sich bei Menschen besonders in den südlichen Gegenden zu finden, und die hellere Farbe und die mindere Menge des Pigments in den nördlichern. Allein es trifft hier keine bestimmte Regel zu; denn wir finden eine blaue Iris und schwarze Haare, helle Haare und eine dunkle Iris. In den südlichern Gegenden sind Kakerlaken einheimischer,

regelmäſsigen Principe eingerichtet und der Farbe der Augenwimpern entsprechend. Die Elster z. B. ist beinahe ein Drittheil oder Viertheil weiſs, und beide Farben vermischt würden grau geben; aber die Augenwimpern sind schwarz und so auch das Pigment. Wir treffen zuweilen Leute mit sehr weiſser Haut und Haaren, und doch ist die Iris dunkel, woran man das schwarze Pigment erkennt; aber wenn wir genauer untersuchen, so werden wir finden, daſs die Wimpern dunkel sind, obschon die Bramen dieselbe Farbe haben, wie das gewöhnliche Haar.

Da die Farbe der Iris beim Menschen wahrscheinlich ein muthmaſsliches, obgleich nicht gewisses, Zeichen der Farbe des Pigments ist, so können wir annehmen, daſs bei denen, deren Iris in einem von der im andern Auge verschieden ist, dies Pigment gleichfalls verschieden ist; aber dies kann ich nicht entscheiden, indem ich nie die Augen einer solchen Person untersucht habe. Bei einigen Thiergattungen ist dies nichts Ungewöhnliches; und die Angolakatze hat selten die Iris beider Augen von einer Farbe.

Bei sehr blonden Leuten, entweder von einer natürlich blonden Abkunft, oder als Monstra in Hin-

und in den ganz nördlichen Gegenden finden sich vielleicht gar keine. Wir finden dunklere nordische Völkerstämme, vieleicht bloſs wegen ihrer Lebensart. Und die angegebene Farbenveränderung der Fötalhaare geschieht nicht immer ins Dunkle; denn ich weiſs Fälle, daſs kohlschwarze Haare ganz blond oder hellbraun geworden sind.

sicht der Farbe, wie weiſse Äthiopier, finden wir immer die Farbe des Pigments, wie die der Haut und Haare, indem sie bei einigen hellbraun, bei andern fast weiſs ist, je nach der Haarfarbe bei solchen Leuten 196).

Alle Füllen haben einerlei Farbe, und wie diese auch ist, so wird sie doch beim Älterwerden heller; die Farbe des Pigments ist also fast immer von gleicher Farbe, und scheint nicht mit dem Haare zu wechseln. Dieser Wechsel geschieht indeſs bloſs im Haare, und nicht in der Haut, indem die Haut eines Schimmels oder grauen Pferdes so dunkel ist, wie die eines Rappen: aber es gibt eine milchfarbige Race, deren Haut eben so gefärbt ist, und deren Füllen auch milchfarbig sind, und, bei der Ansicht der unbehaarten Theile, sind auch diese, wie das Augenpigment, milchfarbig 197).

196) Hieraus und aus allem bisher Gesagten erhellet, daſs der Verfasser bei seinen Untersuchungen die Farbe des Tapetum chorioideae für die des Pigments genommen, und sich nicht die Mühe gegeben hat, das schwarze Pigment von dem Tapetum abzuwaschen, um sogleich zu sehen, daſs jene silberfarbigen, grünen, weiſsen, röthlichen u. s. w. Stellen nichts als Stellen sind, die dem Tapetum angehören, und von dem schwarzen Schleime nicht ganz bedekkt sind. Dies Tapetum findet sich nur eigentlich bei gröſsern Thieren deutlich abgesondert, und von anderer als der weiſsen Farbe. Beim Menschen ist es durchaus weiſs, und täuschte deſshalb den raschen Untersucher so, daſs er ein weiſses Pigment zu sehen glaubte, wenn gar kein Pigment oder nur sehr wenig darauf lag. Daher die schönen silberfarbigen und grünen Stellen bei manchen grasfressenden Thieren.

197) Diese kann man füglich einen Abfall, oder, in Beziehung auf unsern Gegenstand, Kakerlaken nennen, inso-

Beim Pigment der Kaninchenarten gibt es alle Grade vom Dunkeln zum Hellen, je nach der Haarfarbe; aber es scheinen bei einigen weiſsen Kaninchen mit schwarzen Augen Ausnahmen zu sein, die also schwarzes Pigment haben; aber bei allen solchen ist entweder ein Kreis von schwarzen Haaren um das Auge, oder die Augenwimpern und die Haut, die den Rand des Augenliedes bildet, sind gleichfalls schwarz. Auch bei vielen weiſsen Kühen ist dies bemerkbar, und bei der Dänischen Hunderace haben einige um das eine Auge schwarze, und um das andere weiſse Haare, und die Iris in einem Auge ist oft heller als im andern. Daſs die Iris heller in einem als dem andern Auge ist, ist bei Menschen gewöhnlich, und zuweilen ist bloſs eine Hälfte der Iris

fern sie zufällig und nicht eigentlich aus einer Race entstehen. Bei ihnen fehlt das Augenpigment, und das Tapetum chorioideae liegt also weiſs da. Diese Verwechselung hätte einem so geübten Zergliederer, wie Hunter, nicht begegnen sollen, besonders da der Gegenstand auf keine Weise mehr neu war, um einen Irrthum auch nur einigermaſsen zu entschuldigen. Die Flokken des Tapetum der Aderhaut unterscheiden sich deutlich von den Flokken des schwarzen Schleims; sie färben die Finger nicht wie dieser; sie lassen sich im frischen Zustande nicht abwaschen wie dieser; sie sind kein Schleim wie dieser, sondern organisch und eigentlich Gefäſsnetzchen, denn sie lassen sich einsprützen; dazu kommt noch ihre weiſse Farbe, die beständig beim Menschen ist, und bei einigen Thieren gelblich, grünlich, bläulich u. s. w.; da hingegen der Schleim beständig schwarz ist, nur daſs er durch seine Verschiedenheit in der Menge mit dem weiſsen Plättchen verschiedene Schattirungen macht. Aber auch das Tapetum der Aderhaut hat mit der äuſsern Farbe der Iris nichts zu thun, und — bei schwarzen, braunen, bunten, weiſsen Kühen findet man es grün, und die Farbe der Iris braun, grau u. s. w.

hell, ohne einigen Unterschied in der Farbe der Augenwimpern und Bramen. Ob dieser Unterschied in der Farbe der Iris beider Augen bei demselben Thiere von einer verschiedenen Farbe des Pigments herrührt, weiſs ich nicht, ob ich gleich mehr vermuthe, daſs es etwas ähnliches wie die weiſse Iris bei Pferden ist, wodurch sie glasäugigt (*wall-eyed.*—) werden 198).

Am auffallendsten zeigt sich diese Farbenänderung, wenn ein weiſses Thier unter einer ganz schwarzen Gattung entsteht, wie beim Raben oder der Schwarzdroſsel, oder wo nur ein gewisser Theil

198) Hier sieht man offenbar den Miſsgriff zwischen Iris, Tapetum und Pigmentum. Die Iris ist in ihrer Farbe selbstständig, und alles, was geschehen kann, ist, daſs die Traubenhaut oder ihre hintere Fläche mit mehr oder weniger schwarzem Pigment belegt ist, wodurch die ursprüngliche Farbe der Iris nur heller oder dunkler, oder besser — matter oder brennender, greller erscheint, ohne daſs sie in sich selbst geändert würde. Hieraus muſs man es erklären, daſs die Iris in einem Auge oft heller erscheint, als die im andern, und nicht aus einem verschiedenen Pigment. Es ist möglich und wahrscheinlich, daſs die Absonderung dieses Pigments verstärkt oder vermindert werden kann, und zwar auf einmal bei demselben Subjekte in einem Auge, oder in beiden verschieden, oder zu verschiedener Zeit einförmig verschieden. So findet man oft die Augen dunkler, und zu einer andern Zeit heller bei demselben Subjekte. Daſs die Farbe der Wimpernhaare mit dem schwarzen Schleime in Beziehung steht, ist wohl nicht zu leugnen; allein auf die Iris selbst in ihrer eigentlichen Farbe hat sie keinen Einfluſs, als daſs die blaue Farbe der Iris bei schwarzen Haaren und mehrerem Pigment dunkler ist, und jede andre Farbe der Iris überhaupt dunkler, und umgekehrt heller, wenn das Haar heller und die Menge des Pigments vorzüglich auf der Uvea geringer ist.

der Gattung, aber fortdauernd, schwarz ist, wie bei einem weifsen Kinde von schwarzen Ältern; und ein vollkommen weifses Kind mit weifsen Haaren und weifsem Pigment sollte, obgleich von blonden Ältern geboren, eben so als Naturspiel angesehen werden, wie die übrigen. Alle diese Naturspiele, wie der weifse Neger, das ganz weifse Kind von blonden Ältern, der weifse Rabe, die weifse Schwarzdrofsel, Maus u. s. w., haben gleichfalls ein weifses Pigment, wie die Haare, Federn und Haut 199).

Aufser dafs Thiere von einerlei Gattung von einander an Farbe verschieden sind, gibt es unterschiedliche Gattungen, die, so viel wir wissen, immer hellfarbig sind, und bei diesen ist auch dies Pigment weifs, z. B. beim Frett.

Wenn das Pigment in einem Auge mehrere Farben hat, so liegt der hellere Antheil immer im Grunde des Auges in Gestalt eines halben Mondes mit dem Zirkelbogen aufwärts; die gerade Linie oder der

199) Dies sind die eigentlichen und wirklichen Kakerlaken oder Albinos, denen das Pigment sowohl hinter der Iris als an der innern Fläche der Aderhaut ganz fehlt. Bei Blonden fehlt es nicht, sondern ist nur in geringerer Menge da, und die weifsen Flokken des Tapetum choroideae scheinen durch, oder liegen stellenweis ganz entblöfst. Beim Kakerlaken ist zugleich die Iris ungefärbt, indem die Flokken, die aber mit dem Pigment nichts zu thun haben, als dafs sie gleichzeitig vieleicht aus einer Ursache fehlen, nicht da sind; und so sieht sie theils durch den Widerschein der Aderhaut, theils durch ihre eignen Gefäfse, vorzüglich beim verstärkten Andrange des Blutes, roth aus.

Durchmesser geht fast horizontal über den untern Rand des Sehenerven, so daſs das Ende des Nerven innerhalb dieses hellfarbigern Theils liegt, welcher eine Art von halbzirkligter Krümmung darüber macht. Dies ist der Katze, dem Löwen, Hunde, und den meisten fleischfressenden Thieren eigen; bei den kräuterfressenden ist der obere Rand unregelmäſsig; beim Seekalbe indeſs liegt der hellere Theil des Pigments eben so um den Sehenerven, und ist im Ganzen breiter als gewöhnlich bei den Säugthieren. Wie weit diese Vergröſserung der Oberfläche eine Annäherung zum Fischgeschlechte ist, bei dem es ganz von dieser Metallweiſse ist, wage ich nicht zu sagen; aber es ist wahrscheinlich, daſs, da das Thier so gut im Wasser als in der Luft sehen muſs, es kreisförmig ist, um desto besser mit der Form der Augenlieder überein zu kommen, die sich ganz gleichförmig rund öffnen. Dies scheint mit dem, was wir bei Fischen sehen, überein zu kommen, indem diese keine Augenlieder haben.

Die Farbe des Pigments, weiſs oder grün oder beides, hat allemal eine glänzende Oberfläche wie polirtes Metall, welche Aussicht die thierische Substanz leicht annehmen kann, wie wir bei Haaren, Federn, Seide sehen.

Wir können unbezweifelt annehmen, daſs das Licht, was auf eine mit weiſsem Pigment bedekkte Netzhaut fällt, mehr Würkung habe, als wenn es auf eine schwarzbedekkte Retina fällt 200). Dies

200) Ich glaube, daſs kein Theil der Physiologie noch mit so vielen Hypothesen überladen ist, als die Lehre vom Sehen, und wenn diese weggenommen sind, so — ha-

sehen wir, wenn wir das Gesicht derer von einer Gattung vergleichen, die ein vollkommen dunkles, und die ein vollkommen weifses Pigment haben; und etwas ähnliches sieht man bei Thieren von verschiedenen Gattungen, indem es vernünftig ist, nach Analogie anzunehmen, dafs irgend solche Würkung in dem Auge geschieht, das beiderlei Pigment besitzt.

Alle Thiere, die ein verschieden-farbiges Pigment haben, ob sie gleich so viel Licht als andre ertragen, und bei gleichem Grade von Licht eben so vollkommen sehen können, können auch sehr deutlich sehen, wenn das Licht viel schwächer ist, als es für Thiere mit ganz schwarzem Pigmente zureicht. Können wir also diesen Nutzen nicht dem theilweis weifsen Pigmente beimessen? Man könnte versucht werden, anzunehmen, dafs solche Thiere eine Kraft hätten, die verschiedenen Theile des Auges gegen

ben wir keine Lehre vom Sehen mehr; das einzige Nichthypothetische ist, dafs wir sehen. Das Einfallen des Lichts gehört noch zu den erstern; allein wir dürfen es darum nicht weggeben, weil wir nichts anderes haben, und müssen diese ziemlich grob-materielle Seheweise beibehalten. Und wenn dem so ist, dann folgt, dafs die Lichtstrahlen, auf gar kein Pigment fallend — (weifses Pigment) — eine gröfsere Würkung haben müssen, als wenn ein schwarzes Pigment dahinter liegt. Der halbmondförmige Kreis der nakkten Choroidea, bei Katzen, Hunden u. s. w., der zirkelförmige Pigmentslose Kreis der Choroidea beim Seekalbe, das fehlende Pigment (?) beim Frett u. s. w., mag allen diesen Thieren unter ihren verschiedenen Umständen sehr nützlich sein, um bei Nacht, im Wasser, in dunklen Hölen u. s. w. willkürlich oder unwillkürlich sehen zu können, wenigstens sie zur Gewöhnung an das Sehen bei Nacht u. s. w. zu zwingen.

das Licht zu halten, je nach der erforderlichen Menge des Lichts, oder den Humor chrystallinus höher oder tiefer zu bewegen; aber wir sind bis jetzt mit einer Kraft im Auge nicht bekannt, die solche Handlung verrichten könnte 201).

Wir können bemerken, daſs, wenn uns eine Katze oder ein Hund in der Dämmerung ansieht, die ganze Pupille des Thiers erweitert und erleuchtet ist, aber bei völligem Lichte sieht man davon nichts 202).

201) Die Erweiterung und Verengerung der Pupille ist vieleicht zureichend, die gröſsere oder kleinere Portion von Lichtstralen und die Richtung derselben gegen die Retina zu erklären. Hiezu kommt nun noch hauptsächlich die Form der Pupille selbst, die bei vielen Thieren so verschieden und veränderlich ist, daſs sie bei einigen eine ganz beliebige Form annehmen zu können scheint, um vieleicht die Lichtstralen auf jeden Punkt der Netzhaut nach Gefallen leiten zu können. Bei der Katze z. B. bildet sie einen langen engen Spalt, wenn das Licht stark ist. Die Form der Pupille können wir bei Nacht an verschiedenen Thieren nicht beobachten, um vieleicht dadurch in den Stand kommen zu können, die Phänomene zu erklären. Bei Vögeln finden wir noch die Membrana nictitans, die aller Wahrscheinlichkeit nach einen groſsen Einfluſs auf die Menge und Richtung des Lichts auf das Auge hat.

202) Auch beim völligen Lichte, wenn das Thier in Leidenschaft ist, welches mehr eine allgemein erhöhte Thätigkeit, als eine Reflektion der Lichtstralen, wodurch das Thier selbst sieht, beweist. Wir müssen einen nothwendigen Unterschied zwischen dem Sichtbarsein eines Körpers und der Art und Weise desselben, und zwischen dem Sehen des Körpers als subjectiver Handlung machen. Das Sichtbarsein, oder die Farben eines Körpers, liegt in seiner chemischen und mechanischen Beschaffenheit, wodurch er dem Medium des Lichts, dessen Existenz als Stoff bloſs hypothetisch angenommen ist, die verschiedenen Richtungen mittheilt, welche als occasionelle

Es leuchtet ein, dafs eine Reflektion des Lichts von dem Grunde des Auges da sein mufs, um diese Würkung hervorzubringen, besonders da das zurükkgeworfene Licht immer die Farbe des Pigments bei solchen Thieren hat, das bei der Kuh hellgrün ist 203).

Menschen mit hellem Pigment sehen viel besser bei wenigerm Lichte, als solche mit dunklem Pigment, und dies im Verhältnifs zu ihrer Blondheit;

Ursache des Sehens auf das Auge würken. Vieleicht liegt aber die Verschiedenheit der Farbenperception nicht in der Verschiedenheit des Lichtstrals und seiner Richtung; denn wir können ihn nur in der geraden aufnehmen, sondern in der Verschiedenheit der Stärke der Handlung selbst, womit percipirt wird, also in Rükksicht der Lichtstralen in einer gröfsern oder schwächern Energie ihrer Würksamkeit. Das Sehen selbst, für den körperlichen Antheil, ist eine Handlung der Gesichtsnerven, und für den Seelenantheil eine Wahrnehmung dieser Handlung. Dafs daher

203) die Augen mancher Thiere leuchten, hat mit dem Sehen nichts zu thun, insofern es die bei der Perception nicht verbrauchten Lichtstralen wären; denn sehen und gesehen werden sind zwei ganz verschiedene Erscheinungen. Das schwarze Pigment kann unmöglich nach der angenommenen Theorie die Lichtstralen verschlukken, und sich chemisch mit ihnen verbinden (denn der materielle Durchgang mögte wohl schwer zu beweisen sein), sondern es hindert blofs als undurchsichtiger und — unfarbiger Körper die weitere Würkung des Lichts auf tiefere Theile des Auges, und beschränkt sie auf die Netzhaut. Wenn nun das fehlende Pigment, oder die unbelegte Chorioidea, gelb, blau, grün, oder weifs, dem andern Auge einen Glanz bewürkt, so hat dies mit dem Sehen des Auges, dem das Pigment fehlt, insoweit nichts zu thun, sondern ist eben das, als wenn ein anderer Körper, der keinen schwarzen Überzug hat, glänzt. So glänzen auch mehrere Steine und andre Substanzen im Finstern.

denn wenn das Haar ganz weiſs ist, können sie am hellen Tage gar nicht sehen, ohne die Augenbramen herabzuziehen und die Augenlieder fast zuzuschlieſsen. Bei vielen dieser Fälle ist ein allgemeiner Lichtglanz aus der Pupille mit Roth schattirt, was wahrscheinlich von dem Blute in den Gefäſsen der Aderhaut herrührt. Auch habe ich bemerkt, daſs das Pigment am dünnsten ist, wenn es hell ist, so daſs etwas Licht, was von dem Sehepunkte reflektirt wird, gleichsam über die ganze innere Fläche des Auges ausgegossen erscheint, so daſs, da es weiſs oder vielmehr röthlichweiſs ist, das Licht von Seite zu Seite wieder zurükkgeworfen zu werden scheint. (Wie weit dies wirklich der Fall ist, kann ich nicht bestimmt sagen: denn wie viel Licht auch durch die Pupille kömmt, so muſs es von dem Sehepunkte reflektirt werden; aber ich glaube, das Licht durch die Substanz der Iris gehen zu sehen 204). Dies schien bei einem Knaben zu Shepperton, von ohngefähr drei Jahren, der Fall zu sein, von dem ich eine Abbildung sah. Er ist jetzt (1786) dreizehn Jahre alt: das gewöhnliche Tageslicht ist noch zu viel für ihn, die Dämmerung ist ihm weniger beschwerlich. In einem Zimmer wendet er seine Augen von dem Fenster ab, und wenn er sein Gesicht gegen das Licht keh-

204) Dies bewiese allerdings viel für die Materialität des Lichts und für seine Brechungen im Auge, wenn es nicht wahrscheinlich wäre, daſs Hunter, wie viele Andere, bloſs die Iris selbst glänzen oder stralen gesehen habe. Die Stralen werden schwerlich wieder umkehren, um sich durch eine so dichte Substanz zu drängen!!

ren mufs, oder in freier Luft ist, so zieht er die Augenlieder halb zusammen, und beugt seinen Kopf vor- und etwas niederwärts: aber das Licht scheint ihm jetzt weniger zuwider zu sein, als ehemals, wahrscheinlich aus Gewöhnung 205). Solche Menschen scheinen kurzsichtiger zu sein als andere; aber ich glaube, dies entsteht von der Lage, in welche ihre Augenlieder und Bramen gebracht werden, welche nicht nur sehr das Licht ausschliefst, wodurch der Gegenstand dunkel wird im Verhältnifs zur Zusammenziehung der Pupille und zum Schatten, den die Augenlieder und Wimpern machen, sondern zu gleicher Zeit das Auge an nahe Gegenstände gewöhnt. Denn wenn wir unsre Augenlieder fast zuschliefsen,

205) In Beziehung auf meine mitgetheilten Meinungen dürfte das bessere Sehen derer, die wenig und die gar kein Pigment haben, bei wenigerm Lichte schwerlich ein wirkliches Besserselien sein, sondern das gewöhnliche Tageslicht geht durch die Retina auf die pigmentlose (entweder zum Theil oder ganz) Choroidea; diese stralt nicht durch Reflektirung der erhaltenen Stralen, sondern als selbst sichtbarer und stralender Körper gegen die übrigen Theile des Auges, und diese wieder gegen einander: es entsteht also ein verwirrtes Bild, ein verkehrtes Widerglänzen, wodurch die Theile, die durch kein Pigment geschützt sind, widernatürlich gereizt werden, und widerliche, selbst schmerzhafte Empfindung veranlassen. Weniger Licht mufs daher ihnen nicht eigentlich zum bessern Sehen dienen, sondern blofs das Widerliche in der Nebenwürkung der Selbsterleuchtung des Auges hemmen. Sie sehen darum nicht besser, und ich bin überzeugt, dafs der schwarzäugigte Neger, wenn er, wie der Kakerlake, gezwungen wäre, sich an das Sehen bei Nacht gewöhnen zu müssen, eben so deutlich, und vieleicht noch deutlicher als der Blonde und Kakerlake, im Finstern sehen würde.

und die Bramen herabziehen, so sehen wir einen kleinen Gegenstand viel näher als sonst; und dies macht in der Localentfernung des Auges einen Fuſs Unterschied.

Bei vielen Kaninchen mit weiſsen Wimpern und bei weiſsen Mäusen ist das Pigment ganz weiſs, so wie natürlich bei dem Frett, weil dieses Thier bestimmt ist, im Finstern zu sehen, und seine Lebensart es dem Lichte nicht aussetzt, so daſs es durch starkes Licht stärker angegriffen wird als andere 206).

Wenn man es als wahrscheinlich zugibt, daſs bei Thieren mit mehrfarbigem Pigment der zu sehende Gegenstand auf die lichtfarbigere Stelle reflektirt wird: woher kömmt es, daſs solche Thiere das Licht besser ertragen, als solche, deren ganzes Pigment hellfarbig ist? Vieleicht ist es der erleuchtete Gegenstand nicht selbst, der der Retina nachtheilig ist, sondern die Diffusion von Licht in der einen

206) Diese Thiere sind gezwungen, sich an weniger Licht zu gewöhnen, weil ihnen das stärkere unerträglich ist. Sie haben im Finstern vor andern Thieren keinen Vortheil voraus, als den, daſs ein weniger sichtbarer Körper das pigmentlose Auge stärker erleuchtet, wodurch er nicht sichtbarer wird, sondern bloſs bemerkbarer, insofern durch diese stärkere Erleuchtung dem Thiere die Gegenwart des sichtbaren Gegenstandes angedeutet, aber, was das eigentliche Sehen betrifft, um nichts deutlicher gesehen wird.

Art von Auge, welche bei der andern Art nicht geschieht 207).

Wir wollen annehmen, die Retina sei das Organ des Sehens, und dafs sie durch die auf sie fallenden und gehörig gebrochenen Stralen der Seele die Vorstellung eines bestimmten Gegenstandes gebe oder zuführe, die mit der Sensation des Getasts (*tactus*) überein kömmt. Dies ist die allgemeinste und einfachste Weise des Sehens, und findet Statt, wo das Pigment schwarz oder fast schwarz ist, und wo die gröfste Menge äufserliches Licht erfodert wird.

Die Retina, obgleich etwas undurchsichtig, ist doch so durchscheinend, dafs sie eine beträchtliche Menge Licht durchgehen läfst. Denn wäre dies nicht der Fall, so könnten die beschriebenen Unterschiede in den Erscheinungen am Auge nicht da sein. Die durchgehenden Stralen geben nun beim Durchgange Sensation oder nicht; und wir können annehmen, dafs blofs die an die Netzhaut anprallenden die Ursache der Sensation sind; aber dies gehört jetzt nicht hieher, sondern die Stralen, die durch die Netzhaut gehen, habe ich allein zu betrachten, welche, wenn sie auf das Pigment fallen, je nach den reflektirenden Kräften desselben gebraucht werden. Ist das Pigment schwarz, so werden die Stralen ver-

207) Es ist sehr wahrscheinlich, dafs, umgekehrt, der zu sehende Gegenstand auf die dunkle Stelle oder das schwarze Pigment reflektirt wird, und daher mufs ein Thier, das stellenweise Pigment im Auge hat, das Licht besser ertragen können; denn die Erleuchtung des Auges selbst

schlukkt und verlieren sich ganz; das Sehen wird also nicht von denselben bei solchen Augen unterstützt, und folglich ist eine beträchtliche Lichtmenge zum deutlichen Sehen erfoderlich. Aber bei solchen, deren Pigment zum Theil weiſs ist, finden wir, daſs die Lichtstralen, die durch die Netzhaut gehen, wieder zurükkgeworfen werden, und in diesem Falle ist die Folgerung natürlich, daſs sie beim Rükkgange gegen die Retina prallen und die Sehekraft vermehren. Es ist ausgemacht, daſs eine beträchtliche Menge vorwärts durch die Retina geht, die sich, wie ich vermuthe, auf der innern Fläche des Seiten- oder Vordertheils des Auges zum Theil verliert, wo das Pigment schwarz ist, indeſs das übrige durrh die Pupille geht und wieder auf den Gegenstand des Sehens geworfen wird.

Die Kugelgestalt, oder doch die kugelähnliche Gestalt des Auges macht es wahrscheinlich, daſs es die Stralen, die durch die Netzhaut gehen, auf diese Membrane zurükkwerfen kann, und zwar auf dieselbe oder beinahe dieselbe Stelle, auf der sie ursprünglich durchgingen; aber ob der Kreisbogen so beschaffen ist, daſs er die Stralen genau in derselben

ist schwächer, und also dem Sehen minder nachtheilig. — Aber man will lichthungrige Kakerlaken bemerkt haben, und hier dürfte, wenn die Sache richtig ist, — die Verstärkung des Sehens durch das fehlende Pigment oder, nach Hunters Meinung, durch das weiſse Pigment, ganz falsch sein, wenn gleich die Erklärung nach den Meinungen des Übersetzers noch ziemlich schwierig ist. Vielleicht lag hier eine Torpidität des N. opticus zu Grunde, oder es waren keine vollkommene Kakerlaken.

Richtung reflektirt, ist nicht so leicht zu entscheiden. Wenn der Kreisbogen ein wahrer ist, dann müssen die Stralen, die in ihrem Rükkgange durch die Retina nicht gehindert werden, vorwärts durch die Pupille gehen; und durch ihre Brechung im Durchgange durch die Chrystallfeuchtigkeit werden sie in derselben Richtung aus dem Auge geschikkt, in der sie hinein traten, und auf denselben Gegenstand geworfen, von dem sie kamen, welches in einem grofsen Maafse der Fall zu sein scheint, wenn wir nach der grofsen Erleuchtung der Katzenaugen schliefsen dürfen 208). Wenn die Stralen, von dem hellern Theile des Pigments reflektirt, bei ihrem Rükkgange auch nicht genau an dieselben Stellen der Netzhaut antreffen sollten, durch die sie gingen, so ist es doch genug, wenn sie fast an dieselbe Stelle geworfen werden; denn wir wissen, dafs unsere Sensationen der Seele keine mathematische Ge-

208) Alle Stralen, die nicht auf die Netzhaut fallen, dienen nicht zur Versichtbarung des Gegenstandes, von welchem sie auf das Auge geworfen werden, sondern zur Erleuchtung des Auges selbst. Ein Stral also, der von der Choroidea reflektirt würde, wäre nicht mehr der Stral des äufsern Gegenstandes, sondern der Stral der Choroidea selbst, wodurch sie als selbst sichtbarer Gegenstand würkte. Die Stralen also, aus dem Auge durch die Pupille gehend, sind nicht die zurükkkehrenden Stralen des gesehenen Gegenstandes: und die kugelähnliche Gestalt des Auges hat eine andre Bestimmung als das verundeutlichende Zurükkbringen der auf das Tapetum chorioideae geworfenen Stralen auf die Netzhaut (hiedurch müfste blofs das Tapetum u. s. w. sichtbar werden —) und das unerwiesene Hinausleiten der verbrauchten (!) Stralen; sie dient zu besserer Bewegung des Auges gegen die Gegenstände, und zugleich zur Ersparung des — Raums.

nauheit zuführen können. Und hiedurch wird auch der mögliche Einwurf hinlänglich beantwortet, daſs die zwischen dem Durchgange und Rükkgange der Stralen verlorne Zeit das deutliche Sehen hindern könnte; denn es ist bekannt, daſs, wenn ein erleuchteter Körper schnell in einem Kreise bewegt wird, er dem Auge wie ein Feuerzirkel erscheint 209).

209) Dies gehört gar nicht hieher: denn das Auge ist nicht daran Schuld, wenn die Seele nicht mathematisch genau dessen Handlungen percipirt. Das gesunde Auge würkt je nach der Beschaffenheit der Einwürkungen, und würkt genau und richtig; aber das percipirende Princip würkt willkürlich, stärker, schwächer, geschwinder, langsamer, und nicht immer im Verhältniſs zur körperlichen Action des Sehens, und daher vermischen sich die Perceptionen zur Undeutlichkeit, weil der Langsamsehende sich zu lange bei dem frühern Eindrukke verweilt, und der Geschwindsehende über die Actionen des Augennerven zu schnell weggleitet. Das richtig percipirende Princip aber unterscheidet sicher den wirklichen Feuerzirkel von dem Kreise eines schnell bewegten erleuchteten Körpers.

Vom Nutzen der schiefen Augenmuskeln.

Die Verrichtung eines Muskels hängt von der Zusammenziehung seiner Fasern ab, und die allgemeinste Würkung dieser Zusammenziehung ist Bewegung eines Theils auf dem andern. Aber wir bemerken, dafs, wenn Bewegung in einem Theile durch eine Muskellage (*one set of muscles*) geschieht, die andern Muskeln beschäfftigt sind, diese Bewegung zu ordnen, wie in den meisten Gelenken: und in einem ganzen Theile, zu mancherlei Bewegungen bestimmt, und aus kleinern Theilen bestehend, die gleichfalls ihre bestimmte Bewegung haben sollen, finden wir Muskeln, die diese Theile in einer gewissen Lage fest erhalten sollen, indem der ganze Theil durch andere Muskeln bewegt wird, je nach der Beschaffenheit der zu verrichtenden Handlung. Dies wird am

deutlichsten bei Betrachtung des Auges als eines Theils vom Kopfe 210).

Da das Auge ein Sinnesorgan ist, das Eindrükke von aufsen aufnehmen soll, so ist es nöthig, dafs es seinen Bewegungen diejenige Richtung gibt, wodurch es sowohl ruhend, als in Bewegung, oder sich von einem Gegenstande zum andern bewegend, die Eindrükke der Gegenstände erhalten kann; und es ist gleichfalls nöthig, dafs eine Kraft da sei, die das Auge auf einen Gegenstand heften kann, wenn unser Körper und Kopf in Bewegung ist.

Um diese Handlung, das Auge auf Gegenstände unter den verschiedenen Umständen des Sehens zu richten, desto besser zu verstehen, ist es nöthig, zu erinnern, dafs das Auge mit Muskeln versehen ist,

210) Jeder Muskel ist ohne die Würkung entweder eines Antagonisten oder einer ausdehnenden Kraft im zusammengezogenen Zustande. Dies beweisen solche Krankheitsfälle, wo ein Muskel oder eine Muskellage entweder paralytisch geworden ist, oder wo eine Abtrennung desselben durch mechanische Ursachen Statt findet, — der Theil ist dann immer nach der entgegengesetzten Richtung durch die zusammengezogenen gesunden Muskeln gebeugt. Eben dies finden wir bei Schliefsmuskeln, die ohne eine würkende ausdehnende Kraft verschlossen oder zusammengezogen sind. Hiernach wird es nicht unwahrscheinlich, dafs die Muskelbewegung weniger durch active Reizung des bewegenden Muskels, als vielmehr durch willkürliche In-Ruhe-setzung oder Erschlaffung des Antagonisten Statt habe; denn da der Nerv als thätiger Reiz beständig im Muskel ist, so läfst sich eher eine aufhörende Einwürkung auf den Nerven und mithin auf den Muskel denken, als ohne die hypothetische Annahme eines Reizungsstoffes — eine Verstärkung der Einwürkung. —

von denen einige gerade heiſsen, weil sie mit der Axe des Auges parallel laufen, und zwei heiſsen die schiefen (*oblique*, schräge). Von den geraden haben einige Thierklassen mehr als andere. Die meisten Thiere besitzen vier gerade, und wo mehr sind, geht der zugegebene Muskel gerade in den Augapfel auf seiner hintern Fläche, und umgibt den Sehenerven. Die vier geraden Muskeln, die alle Quadrupeden besitzen, gehen weiter nach vorn, und sind vielmehr in die vordere Fläche des Auges inserirt. Im Ganzen war es zum Sehen nicht nur nöthig, daſs das Auge sich von einem Gegenstande zum andern bewegen oder einen sich bewegenden Gegenstand verfolgen konnte, sondern auch daſs eine Kraft da wäre, es auf einen Gegenstand zu heften, auf den das Gemüth aufmerksam wäre; deſshalb sind die Muskeln so gestaltet, daſs sie nicht nur das Auge von einem Gegenstande zum andern bewegen können, sondern auch seinen Gesichtspunkt auf einen besondern Gegenstand festhalten, indeſs sich das Auge mit dem Kopfe oder Körper fortbewegt. Dies ist der Nutzen dieser Muskeln, wenn die Theile, aus denen sie entspringen, fest auf den Gegenstand, auf den das Auge gerichtet ist, gehalten werden; aber es ist oft nöthig, indeſs das Auge auf einen besondern Gegenstand gerichtet ist, daſs der Augapfel und der Kopf, in welchem er fixirt ist, ihre Lage in Rükksicht des Gegenstandes ändern, und dies würde die Richtung des Auges ändern, wenn die Muskeln nicht eine Kraft hätten, ihren Insertionspunkt als fixen Punkt zu erhalten, indem sich ihre Fasern so zusammenziehen, wie die Ursprünge der Muskeln ihre Lage in Hinsicht des Gegenstandes ändern. Aus dieser Einrichtung entstehen folgende Handlungen: 1) Das

Auge bewegt sich von einem festen Gegenstande zum andern; 2) das Auge bewegt sich mit dem sich bewegenden Gegenstande; 3) das Auge erhält seine Axe gegen einen Gegenstand, obgleich das ganze Auge und der Kopf, von dem es einen Theil ausmacht, sich bewegt. Aus jeder dieser Handlung, entweder einfach oder zusammengesetzt, erfolgt Festhaltung des Auges auf einen Gegenstand. Bei den beiden ersten Handlungsarten sind die Ursprünge der Muskeln fixe Punkte in Hinsicht des Objekts, und bei der letzten wird das Objekt gleichsam der Bewegungspunkt, oder der fixe Punkt, der die Bewegungen des Auges leitet, so wie der Magnet vom Nordpole geleitet wird, wie auch seine Kapsel gerichtet ist. Diese zwei ersten Handlungsarten geschehen durch die geraden Muskeln; denn da der Kopf ein fixer Punkt ist, so können sie das Auge auf und nieder, nach rechts und links mit allen den Zwischenrichtungen bewegen, die zusammengenommen eine Kreisbewegung machen; oder wenn das Auge der fixe Punkt werden soll, dann macht der Kopf selbst die Kreisbewegung. Hieraus erhellet die Nothwendigkeit, weſshalb das Objekt, die Axe des Auges und der Sehepunkt, alle drei in derselben geraden Linie sein müssen. Aber dies findet nicht bei allen Bewegungen des Ganzen, von dem das Auge ein Theil ist, Statt; denn auſser den angegebenen Bewegungen kann sich der Kopf von Schulter zu Schulter bewegen, wobei die Axe durch die Axe beider Augen von vorn nach hinten läuft. Man bemerke hier, daſs zum deutlichen Sehen das Objekt gegen der Pupille über fixirt sein, und sich nicht im mindesten über deren Fläche bewegen muſs. (Die Optiker scheinen hiermit ganz unbekannt gewesen zu sein, denn sie

glauben nicht nur, daſs das deutliche Sehen mit einer Bewegung des Objekts über die verschiedenen Theile der Netzhaut verträglich sei, sondern selbst daſs diese die Würkungen, die sie auf das Gemüth des Beobachters habe, erkläre. Keill bemerkt in s. Einleit. in die Naturphilosophie:

„Da uns die Optik lehrt, daſs jeder sichtbare „Körper mittelst der Stralen, die von dem Gegen„stande kommen, auf dem Grunde des Auges oder „der Retina gemalt wird, so folgt, daſs diese Ob„jekte sich zu bewegen scheinen, deren Bilder auf „der Retina bewegt werden, d. h., die nach und „nach über die verschiedenen Theile der Retina ge„hen, indeſs das Auge feststeht; allein solche Ob„jekte werden immer für ruhend gehalten werden, „deren Bilder immer dieselbe Stelle der Retina ein„nehmen, d. h., wenn die Bewegung dieser Bilder „nicht auf dem Grunde des Auges percipirt wird.“) Um jede fortschreitende Bewegung des Objekts über die Netzhaut zu verhüten, entweder durch die Bewegung des Objekts selbst oder des Kopfs bei seinen Bewegungen, werden die geraden Muskeln angewandt, wie oben gesagt ist; aber die Würkungen, die aus einer andern Bewegung des Kopfs entstehen würden, wie von Schulter zu Schulter, können nicht durch die geraden Muskeln abgeändert werden, sondern dazu sind die schrägen da. Wenn wir also einen Gegenstand ansehen, und zugleich den Kopf nach einer Schulter bewegen, so bewegt er sich in einem Kreisbogen, dessen Centrum der Hals ist, und folglich würden die Augen dieselbe Menge von Bewegung auf dieser Axe haben, wenn die schiefen Muskeln sie nicht auf den Gegenstand hefteten.

Wenn der Kopf nach der rechten Schulter bewegt wird, so würkt der obere schiefe Muskel der rechten Seite, und hält das rechte Auge auf den Gegenstand fixirt; und eine ähnliche Würkung wird am linken Auge hervorgebracht durch die Würkung seines untern schrägen Muskels; wenn der Kopf in entgegengesetzter Richtung bewegt wird, so würken die andern schrägen Muskeln eben so. Diese Bewegung des Kopfs kann indefs gröfser sein, als die Würkung der schrägen Muskeln gegenhandeln kann. So z. B. kann der Kopf auf der linken Schulter, und die Augen können auf einen Gegenstand, und zwar fortwährend, geheftet sein, indefs sich der Kopf zur rechten Schulter bewegt, welcher Bogen des Kopfs eine gröfsere Würkung auf die Augäpfel hervorbringt, als die schrägen Muskeln reagiren können; und in diesem Falle finden wir, dafs die schrägen Muskeln das Auge gehen lassen, so dafs es unmittelbar in seine Lage, in die Augenhöle, zurükkgeht. Ob dies durch die natürliche Elasticität der Theile geschieht, oder ob die schrägen Antagonist-Muskeln nun in Thätigkeit kommen, und das Auge wieder in seine Lage bringen, weifs ich nicht 211). Wenn der Kopf seine Bewegung in derselben Richtung weiter fortsetzt, dann fangen dieselben schiefen Muskeln aufs Neue zu würken an, und würken

211) In Beziehung meiner in der vorhergehenden Anmerkung mitgetheilten Meinung — denn für mehr kann ich sie bis jetzt noch nicht ausgeben — käme hier mehr der Muskelantagonismus in Betracht, als eine Elasticität, zu deren Würkung kein vorhergehender Grund da ist. Allein der Antagonismus verhielte sich in diesem Falle an-

fort, so daſs sie das Auge auf den Gegenstand fixirt halten. Da diese Bewegung des Kopfs selten ohne seine andern Bewegungen Statt findet, so werden einige der geraden und schiefen Muskeln zu gleicher Zeit angewandt, je nachdem die Bewegungen mehr oder weniger zusammengesetzt sind.

ders, und seine Würkung hinge von der aufgehobenen Einwürkung des Bewegungsnerven auf den vorhin thätigen Theil ab, und somit wäre der Nachlaſs in der Zusammenziehung der schrägen Augenmuskeln der erste Grund der Thätigkeit der Antagonisten und des Zurükktritts des Auges in seine Lage.

Beschreibung der Nerven, die das Riechorgan versorgen.

Die Nerven sind an sich vieleicht von allen Körpertheilen am schwersten zu zergliedern; und daher sind wir mit vielen von ihren kleinen Ästelungen noch unbekannt: aber wenn eine Kenntnifs dieser Ästelungen zugleich mit ihrem Ursprunge, Trennung und Wiedervereinigung mit ihrer Physiologie verbunden ist, so müssen, je genauer sie untersucht werden, desto vollkommner unsre Einsichten in die Nervenverrichtungen werden. Ich zweifle nicht, dafs, wenn ihre Physiologie hinlänglich bekannt wäre, wir die Vertheilung und Verbindung der Nerven mit ihrem eigenthümlichen Nutzen verbunden finden würden, dafs wir viele von diesen Eigenthümlichkeiten, deren Erklärung jetzt so schwierig ist, leicht erklären könnten. Was diese Meinung

bekräftigt, ist, daſs die Ursprünge und Zahl der Nerven beständig dieselben sind, und daſs besondere Nerven unabänderlich für besondere Theile bestimmt sind, wovon das fünfte und sechste Nervenpaar ein auffallendes Beispiel ist. Wir können also vernünftig schlieſsen, daſs jeder Theil an seinen besondern Zweig gewiesen ist, und daſs, wie complicirt auch die Vertheilung sein mag, die Complication immer regelmäſsig ist. Es gibt einige Nerven, die einen besondern Lauf haben, wie der N. recurrens und die Chorda tympani, und andere, die zu besondern Sensationen geeignet sind, wie die, welche zu den vier Sinnesorganen gehen, Sehen, Hören, Riechen und Schmekken; und da einige Theile des Körpers eigenthümliche Sensationen haben, wie der Magen und Penis 212), so können wir ohne Unschikklichkeit auch den fünften, den Gefühlsinn, einschlieſsen. Diese allgemeine Einförmigkeit im Laufe, Verbindung

212) Nicht der besondere Ursprung der Nerven eines Theils kann die Eigenthümlichkeit der Handlung dieses Theils erklären, sondern der Bau und die ganze Einrichtung desselben überhaupt. Es ist kaum denkbar, daſs die Nerven an sich verschiedene Kräfte haben können, da ihre innere Structur im Wesentlichen unter einander gleich ist; aber der Theil, den sie versorgen, muſs seine Handlung bestimmen, und nicht eine Nerveneigenthümlichkeit. Daſs die Nervenverbindung Eigenheiten in der Nerven- oder vielmehr Seelen-sensualitätswürkung hervorbringen kann, ist nicht zu leugnen; allein diese Eigenheiten sind nicht eigenthümliche Würkungen, sondern verbundene Würkungen, oder Zusammenwürkungen, und der einzelne Theil hat in Rükksicht der Nerven keine eigenthümliche Würkungen, also — keine eigenthümliche Sensationen, mithin bloſses Allgemeingefühl für die Nerven.

und Vertheilung führt uns zu der Annahme, daſs ein anderer Zwekk dadurch erreicht werden soll, als bloſs mechanische Übereinkunft; und viele von den Abänderungen, die bei Zergliederung der Nerven beschrieben sind, glaube ich, sind eher aus Fehlgriffen des Zergliederers, als aus Unregelmäſsigkeit in der Zahl, Ramification, Lauf, Vertheilung und Verbindung mit andern entstanden. (Man merke hier, daſs ich nicht Seitenverbindung meine, wie wenn sich zwei Zweige in eine Chorda vereinigen und dann trennen, oder wenn ein Zweig zu einem Theile einfach oder doppelt geht, denn immer ist er derselbe; oder wenn ein Zweig sich mit einem andern ein wenig früher oder später vereinigt, denn immer ist er derselbe Zweig. Solche Würkungen können eher von einer Veränderung in der Gestalt der Körper, bei denen sie sich finden, als von einer Veränderung in den Nerven selbst entstehen.) Wir bemerken solche Einförmigkeit nicht bei Gefäſsen, die Flüssigkeiten führen, sondern finden, daſs durch deren Veränderung im Ursprung und in der Vertheilung besondere Zwekke erreicht werden: die Lungenarterie entspricht einem sehr verschiedenen Zwekke im Kreislaufe des Bluts als die Aorta; aber beide entspringen aus derselben Quelle, dem Herzen. Der Lauf der Arterien ist so, daſs das Blut am bequemsten geführt werde, und also nicht nothwendig einförmig, indem es nichts ausmacht, welcher Kanal das Blut führt, wenn es nur zu dem Theile kömmt, obgleich in besondern Fällen gewisse Zwekke durch einen besondern Ursprung und Vertheilung erreicht werden mögen, wie bei den Hoden der

Säugthiere 213). Dieses gilt auch von den Venen, und noch mehr von den Absorbtionsgefäſsen, bei denen Regelmäſsigkeit sogar noch weniger wesentlich ist, als bei den Venen. Wer also eine neue Arterie, Vene oder Lympfgefäſs entdekkt, vermehrt unsere Physiologie gar nicht; aber wer einen neuen Nerven entdekkt, oder eine genauere Beschreibung der Vertheilung der schon bekannten liefert, unterrichtet uns in den Punkten, die uns sicherer zur genauen Kenntniſs des Nervensystems führen: denn wenn wir betrachten, wie mancherlei die Ursprünge der Nerven sind, obgleich alle aus dem Gehirn entspringen, und wie verschieden die begleitenden Umstände sind, so müssen wir jeder Eigenthümlich-

213) Wenn besondere Zwekke durch die Gefäſsvertheilung erreicht werden, und zwar, wie zu beweisen ist, in allen Fällen, so ist die Vertheilung natürlich, und muſs immer nach einem Gesetze geschehen, so gut wie bei dem Nervensystem und seiner Vertheilung. Jede Abweichung muſs also unzwekkmäſsig sein, und es kann dem Theile nicht einerlei sein, woher er sein Blut erhält, so wie es für den Kopf nicht einerlei sein kann, ob ihm die Karotiden das Blut zuführen, oder die Aorta selbst in ihm pulsirte —. Und so sehr beträchtlich sind auch die Abweichungen im Bau und in der Vertheilung der Arterien und selbst der Venen nicht, daſs wir nicht, so gut wie beim Nervensystem, ein allgemeines Theilungsgesetz auffinden könnten, und alles läſst sich auf die frühere oder spätere Abgabe eines Zweigs vom Stamme oder erst aus dem Hauptaste zurükkbringen, gerade wie beim Nervensystem, nur daſs beim Nerven im eigentlichen Sinne keine Verzweigung Statt findet, sondern eine Abtrennung des einzelnen Nerven aus seiner Verbindung mit andern, oder aus einem Convolute von seines gleichen.

keit im Baue mancherlei Nutzen zuschreiben. Wirklich, wenn wir die Handlungen, die unmittelbar vom Willen entstehen, und die Gemüthsbewegungen betrachten, so müssen wir sehen, daſs Ursprung, Verbindung und Vertheilung der Nerven genau sein muſsten, da Theile da sind, deren Handlungen unmittelbar von solchen Umständen abhängen. Das Gehirn können wir als im Einverständniſs (*intelligence*) mit dem Körper betrachten; aber zwischen den verschiedenen Theilen des Körpers und dem Herzen findet das nicht Statt 214).

Im Sommer 1754 beschäfftigte ich mich sehr mit Zergliederung der Nerven des Schädels, und

214) Dies Einverständniſs entsteht nicht durch die regelmäſsige Vertheilung der Nerven, sondern dadurch, daſs die Nerven N e r v e n sind; wäre das Gefäſssystem, auch mit seinen Abweichungen, ein Nervensystem, und das Herz enthielte ein empfindendes Princip, so fänden eben dieselben Erscheinungen in Hinsicht des Einverständnisses Statt. Und welche groſse Vortheile hätten wir durch die Kenntniſs der Nervenursprünge, Verbindungen u. s. w. gewonnen? Ich glaube, daſs man umgekehrt sagen kann; es ist genug, daſs jeder Theil seine Nerven erhält, woher, das ist gleichviel! Die Kenntniſs der Gefäſse aber ist von weiterm Belange, für den Kreislauf, für den Respirationsnutzen, für die Secretionen, für die Nutrition, kurz, für alle die Funktionen des Körpers, die nicht gerade vom Wollen abhangen, zugleich für Krankheitsentstehung, Heilung und Operationen. Es mögte also wohl so ganz unnütz nicht sein, neue Gefäſse oder deren Verbindungen zu entdekken, da wir mit manchen unwillkürlichen Verrichtungen mancher Theile noch nicht so ganz in Richtigkeit sind, und nicht eher sein werden, bis wir sie entdekkt haben, da, wo uns das Nervensystem keine Erklärung geben kann.

folglich mufste ich mehrere ihrer Verbindungen mit denen des Rükkenmarks verfolgen, wobei mir Dr. Smith, nachmaliger Lehrer der Chemie und Anatomie in Oxford, und jetziger Professor der Geometrie und Physiologie, der damals in London studirte, half. Diese Beschreibung des ersten Nervenpaars, so wie der Zweige des fünften, ist aus dessen Originalbeschreibung und aus meiner Zergliederung, so wie ich sie präparirte, genommen. — Um diese Nerven desto besser durch die Foramina des Schädels zu verfolgen, tauchte ich den Kopf in schwache mit Weingeist gemischte Salzsäure, bis die Knochen weich waren. Dann zergliederte ich das erste Nervenpaar, und entdekkte seine Vertheilung, die ich zeichnen liefs, um sie der Königl. Societät vorzulegen; aber andere Beschäfftigungen hinderten dies *).

Diese Zeichnungen wurden hernach gestochen, und Dr. Hunter zeigte das Präparat wiederholt bei seinen Vorlesungen über Anatomie, wobei er zugleich auf die Änderung des Urtheils über diese Ner-

*) Dr. Scarpa, Prof. der Anat. zu Pavia, war 1782 in London, und sagte mir, dafs er die Ramificationen der Geruchsnerven zergliedert hätte, und bei seiner Rükkkehr nach Italien eine Beschreibung derselben herausgeben wollte. Ich zeigte ihm meine Zeichnungen und Kupfer. Man hat mir neulich gesagt, dafs er seine Beschreibung geliefert hat, habe sie aber nicht gesehen, aufser eins von seinen Kupfern, das in London gestochen und sehr elegant war. Es zeigte blofs die Nerven des Saeptum narium, deren Feinheit aber weiter geht, als das anatomische Messer (dann hat Hunter keine Lieberkühnschen Präparate gesehen!), und die Ramificationen sind regelmäfsiger, als wir sie in der Natur finden.

ven aufmerksam machte, die nothwendig aus dieser Entdekkung entstehen würde. Bei der Zergliederung fand ich verschiedene Nerven, hauptsächlich vom fünften Paare, die auf die Nasenhaut gingen, und sich da verloren; aber diese haben vieleicht nichts mit dem Geruchsinn zu thun, sondern es ist mehr als wahrscheinlich, daſs die Sinnesorgane besondre Nerven haben, deren Handlungsart von der solcher Nerven, die allgemeine Sensation hervorbringen, verschieden, und eben so verschieden von einander ist, und daſs die Nerven, von denen die besondern Verrichtungen jedes einzelnen Sinnesorgans abhängen, nicht von verschiedenen Theilen des Gehirns versorgt werden. Das Gesichtsorgan hat seinen besondern Nerven, so wie das Gehörorgan, und wahrscheinlich auch das des Geruchs; und so können wir annehmen, daſs auch das Geschmakksorgan einen besondern Nerven habe. Obgleich diese Sinnesorgane Nerven von verschiedenen Theilen des Gehirns erhalten können, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daſs diese Art Nerven bloſs für das Allgemeingefühl (*common sensations*) und für andere Nervenzwekke bestimmt ist. So finden wir, daſs Nerven von verschiedenen Ursprüngen zu den Theilen gehen, die das Seheorgan bilden, und sie sind nicht im mindesten in der Handlung des Sehens selbst unmittelbar begriffen; es ist auch wahrscheinlich, wenn gleich nicht so beweislich, daſs die Theile des Ohrs Nerven haben, die ihm bloſs einfach als einem Theile des Körpers gehören, und nicht als dem besondern Sinnesorgan: und wenn wir diesen Vergleich auf die Nase anwenden, so finden wir einen Nerven, den wir den eigenthümlichen Nerven

dieses Sinnes nennen können: und die übrigen Nerven dieses Theils, die von andern Ursprüngen kommen, haben blofs die allgemeine Empfindung, und wir können sie blofs für bestimmt zu den allgemeinen Handlungen des Theils halten. Dieser Schlufs pafst auch auf das Geschmakksorgan, und wenn die Meinung, dafs besondere Nerven zu besondern Sinnesorganen gehen, gegründet ist, dann ist es klar, warum die Nase als Theil unseres Körpers Nerven mit den übrigen Theilen gemeinschaftlich, aufser ihren besondern Nerven, haben sollte, und, da die Nasenhaut beträchtlich grofs ist und einen grofsen Theil Allgemeingefühl besitzt, dafs die Nerven, zu diesem Behufe ihm zugeschikkt, nicht wenig sind 215). Hiernach kann man annehmen, dafs das fünfte Nervenpaar Augen und Nase mit andern Theilen gemeinschaftlich versorge, und eben daher ist es mehr als wahrscheinlich, dafs jeder Nerv, wenn er so afficirt

215) Dafs Nerven, die für die eigenthümlichen Zwekke eines Theils, oder des Ganzen durch diesen Theil, bestimmt sind, mit andern, die diese Bestimmung nicht haben, unverbunden zu dem Theile gehen, ist ohne Zweifel nothwendig, um beider Handlungen nicht zu vermischen, und auf diese Weise unbestimmt zu percipiren. Allein dies ist blofs zur Vermeidung des Irrthums, und nicht zur Darstellung der Handlung eines Theiles, die einestheils blofs von dem Eindrukk-machenden Principe, und andererseits von der eigenthümlichen Ansetzung des Nerven und der dadurch bedingten Aussetzung desselben gegen dies Princip — bewürkt wird, und nicht, als wenn in dem Nerven selbst eine eigenthümliche Kraft läge. Die Seele, oder das Sensualitätsprincip percipirt — die Handlung des Nerven, der Nerv nichts — geschweige etwas Eigenthümliches.

wird, daſs er Empfindung mittheilt, in welchem Theile des Nerven auch der Eindrukk gemacht wird, immer dieselbe Empfindung gibt, als wenn er an dem allgemeinen Sitze der Empfindung dieses besondern Nerven afficirt wird.

Ich kannte einen Mann, dessen Nerven, die zur Eichel gehen, ganz durch Brand (*mortification*) vertilgt waren; beinahe bis an die Vereinigung des Penis mit der Schaambeinverbindung, und an dem Rande der alten Haut an der Wurzel des Penis war das besondre Gefühl der Eichel, und das Gefühl der Eichel selbst war jetzt bloſs allgemeines Gefühl; die Eichel hat also wahrscheinlich verschiedene Nerven, und die für das Allgemeingefühl können durch den Körper des Penis zur Eichel kommen.

Ein Schiffserjeant, der die Eichel und den gröſsern Theil des Penis verloren hatte, erklärte auf die Frage: ob er je die besondern Empfindungen der Eichel fühlte, daſs, wenn er das Ende des Stumpfs riebe, er genau das Gefühl hätte, was die Reibung der Eichel machte, und daſs ein Saamenauswurf darauf folgte 216).

Das erste Nervenpaar gelangt an den Ort seiner Bestimmung, sobald es aus dem Schädel tritt, und

216) Diese Erscheinung findet sich nach allen Verstümmelungen erwachsener Subjekte, aber nicht bei Kindern, die verstümmelt wurden, ehe sie durch Gewöhnung die Handlung des einzelnen Organs inne hatten, oder ehe sie empfinden lernten —.

ramificirt unmittelbar: daher ist seine Vertheilung dunkler als die der übrigen, deren Lauf zum Orte der Bestimmung sichtbar ist, und verfolgt werden kann. Da der Körper der Nerven innerhalb dem Schädel breiigt ist, und aus dem Gehirn selbst besteht 217), so wird es unmöglich, sie so, wie die übrigen, zu verfolgen; und die meisten Physiologen haben geglaubt, daſs sie nie Saiten (*chorda*) bildeten, sondern in ihrer breiartigen Gestalt zur Nasenhaut, um da verbreitet zu werden, gingen, fast auf ähnliche Art wie der N. opticus, und, wie man gemeinlich glaubt, wie die Portio mollis des siebenten Paars. Winslow hat die Idee angegeben, daſs das erste Nervenpaar Saiten bilde; aber es ist bloſs eine Behauptung, und da er sie nicht beschrieb, war sie allein nicht zureichend, die alte Schluſsmethode umzuändern 218).

217) Ob irgend ein Nerv aus dem Gehirn selbst im Gehirn besteht? Es wäre der Mühe werth, dies genauer zu untersuchen, da diese Bemerkung so ganz gegen alles ist, was wir bis jetzt wissen. Die Verletzung der Nerven verursacht der Seele Schmerzen, die — des Gehirns gar und ganz nicht, auch nicht einmal Reaction —, etwas, das sogar die unorganische Beschaffenheit des Gehirns beweisen könnte. Oder empfindet darum die Seele die Beschädigungen des Gehirns nicht, weil eben dadurch der Antheil des Gehirns an der Empfindung der Seele mit einem Male aufgehoben wird, so daſs, da nun die primäre Erregungsursache der Seelensensualität fehlt — diese in ihrer Würkung nicht Statt haben kann? — Allein wir finden Nervenenden im Gehirn, und folglich mögte wohl die Huntersche Meinung des Übergangs in Gehirnsubstanz ganz und gar ungegründet — und Paradoxie sein; denn was getrennt ist — kann nicht aus einander bestehen.

218) Es ist immer zureichend, einzelne Umstände bloſs anzudeuten, und wir bedürfen dann weiter keiner Beschrei-

Haller, der der letzte Anatom und Physiolog war, der darüber geschrieben hat, und auf den wir uns verlassen können, sagt in s. Elem. Physiol. v. 5. p. 151: „dafs das erste Nervenpaar seinen Weg in „die Nase nähme, blofs von der Pia mater bekleidet, „und sehr wenig von dem verändert, was es in der „Gehirnhöle war.“ Dies zeigt, dafs Haller die alte Vorstellung im Betreffe dieser Nerven beibehielt; aber wir werden finden, dafs sie gleich feste Saiten werden, sobald sie die Dura mater und die Pars cribriformis des Os ethmoideum durchbohren.

Innerhalb dem Schädel unterscheidet sich das erste Paar einigermafsen von allen übrigen Nerven. Es scheint 1) aus einer Rinden- und Marksubstanz zu bestehen, indefs die übrigen blofs aus einer Marksubstanz zu bestehen scheinen; 2) es ist verschieden darin, dafs es nicht aus Fascikeln zusammengesetzt zu sein scheint, und hat nur einen Überzug von der Pia mater, die den ganzen Nerven bekleidet, indefs andere Nerven einen Überzug um jeden Fascikel her zu haben scheinen, und dies ist wahrscheinlich der

bung, und wenn die Andeutung richtig ist, so fallen alle falsche Schlufsmethoden weg, besonders bei einem einfachen Gegenstande, wie der angezeigte. Winslow — wird doch wohl keine blofse Vermuthung niedergeschrieben haben, und Haller, wenn er sagt, dafs das erste Nervenpaar, nur sehr wenig von dem verändert, was es in der Hirnhöle war, in die Nase ginge, — leugnete die Veränderung (und beträchtlich ist sie ganz und gar nicht) nicht im mindesten, sondern gibt sie nur klein an. Aber es frägt sich, ob diese breiartige Beschaffenheit sich auch im lebenden und im unlängst gestorbenen Körper findet, und ob sie nicht vielmehr Folge des Todes ist? —

Grund, warum das erste Paar weicher im Schädel ist, als die übrigen. Seine Gestalt ist etwas dreiekkt, indem es drei Ränder hat, weil es in einer Vertiefung liegt, die aus zwei Convoluten des Gehirns gemacht wird. Der Lauf ist nach vorn, etwas aufwärts und nach innen, und wo es auf der siebförmigen Fläche des Os ethmoideum liegt, wird es etwas dikker und theilt sich in viele Zweige, gleich in so viele Wurzeln, die der Anzahl der Hölen auf dieser Fläche entsprechen, eine für einen Zweig des fünften Paars abgerechnet; aber diese Theilungen können wir nicht sehen, indem sie von dem Körper des Nerven bedekkt sind, den man nicht aufheben kann, ohne die kleinen Zweige an ihrem Ursprunge abzureissen. Wo die Zweige des Nerven durch diesen Knochen gehen, scheinen sie Fortsetzungen von der Dura mater mit sich fort zu nehmen, wobei sie feste Saiten werden, wie die übrigen Nerven. Diese Zweige, nachdem sie durch den Knochen gelangt sind, theilen sich in zwei Abtheilungen, deren eine an die Nasenscheidewand, die andere an die Ossa turbinata geht. Die, welche zum Septum gehen, gehen auf dem Wege zur Nase erst etwas niederwärts in Knochenkanälen der Lamella perpendicularis des Os ethmoideum, dessen Hölen in diesem Knochen kleine Rinnen werden; und die der entgegengesetzten Seite, die zahlreicher und kleiner sind, steigen durch kleine Hölen nieder, die an der innern Fläche des Os ethmoideum sind, welche Hölen sich gleichfalls in kleine Rinnen fortsetzen, eine kleine Strekke auf der Fläche. Wenn die Zweige auf die Nasenhaut kommen, so theilen sie sich wieder in eine grosse Menge kleinerer, die etwas flach sind, und nur an der Seite der Haut,

die an den Knochen hängt, gesehen werden können, auf der andern Seite gar nicht, so daſs das Präpariren dieser Nerven nichts weiter ist, als die Abtrennung der Haut und des Knochens von einander. Sie lassen sich kaum ganz herum präpariren, und je weiter man sie auf der Haut verfolgt, desto schwächer werden sie, und dabei sinken sie immer tiefer und tiefer in die Membrane, um an deren äuſsere Fläche zu gelangen, wo sie sich endigen müssen. Die auf dem Septum gehen etwas strahligt hinab, und die Zweige, besonders am obern Theile oder wo sie zuerst zum Vorschein kommen, vereinigen sich mit einander. Die an der Seite nächst dem Antrum, wenn sie die Membrane der Nase erreicht haben, bilden in ihrem Laufe zum Os turbinatum superius ein beträchtliches Netz oder Geflecht, und wenn sie den Knochen erreichen, gehen sie gar und ganz nicht um seinen konvex-gekrümmten hängenden Rand zur koncaven Seite, sondern einige gehen durch seine Substanz und unmittelbar dahin, weſshalb so viele Hölen in dem Knochen sind. Es ist schwer, sie weiter zu verfolgen; aber wir haben Ursache zu glauben, daſs sie durch das Os turbinatum inferius auf demselben Wege gehen, weil wir ähnliche Löcher darin finden.

Beschreibung einiger Zweige des fünften Nervenpaars.

Bei der Verfolgung des Laufs der Geruchsnerven entdekkte ich auch verschiedene Zweige des fünften Paars, die nicht allgemein bekannt sind, besonders zwei, von denen man annahm, dafs sie zur Nasenhaut für den Geruchsinn gingen, welche aber nur durch dies Organ zu ihrem Bestimmungsorte gehen. Der erste ist ein kleiner Nerv von dem ersten Zweige des fünften Paars, oder, nach Winslow, der N. ophthalmicus Willisii, welcher von Winslow nasalis genannt wird. Dieser Zweig, nach seinem Heraustritte aus dem Schädel in die Orbita, geht ins Cranium zurükk durch das Foramen orbitarium anterius, und gelangt auf die siebförmige Fläche des Os ethmoideum; von da geht er nieder durch eine der vordern Hölen der Facies cribriformis; und nachdem er seinen Lauf in einer Rinne am Processus nasalis des Stirnknochens fortgesetzt hat, läuft er nach vorn und unten in einer ähnlichen Rinne auf der innern Seite des Nasenbeins, von da er auf die Aufsenseite der Nasenhöle gelangt, dem Knorpeltheile des Nasenflügels entlangs läuft, und neben dem äufsern Ende der Nase auf die Spitze der Ala steigt, und dann, zwischen den beiden Flügeln sich verkriechend, sich am vordern Ende der Knorpelscheidewand verliert. Bei seinem Laufe schikkt er verschiedene kleine Fasern in die Flügel.

Das zweite ist ein Zweig des obern Maxillarnerven; denn nachdem dieser Nerv durch das Foramen rotundum gegangen ist, so theilt er sich, und schikkt verschiedene Zweige ab, von denen einer nach hinten und einwärts durch das Foramen commune geht, zwischen dem Processus orbitaris palati und der Wurzel der Ala ossis sphenoidei einen Zweig abgibt, der in die Spalte geht, die die Wurzel der Ala von dem Körper des Os sphenoideum, wo dieser Knochen das Dach (*roof*) der Nase macht, zu trennen scheint. Dieser Zweig geht dann fort auf der untern Fläche des Körpers des Os sphenoideum auf seinem Wege zur Nasenscheidewand, und dahin gelangend geht er zwischen den Häuten derselben und dem Knochen fort: sein Lauf ist niederwärts und nach vorn gegen das Foramen incisivum, durch welches er geht, und sich im Zahnfleische hinter den ersten Schneidezähnen und auf der Haut des Gaumens an der Stelle verliert.

Ein anderer Zweig des obern Maxillarnerven entspringt von einem grofsen Zweige, der nach der Uvula geht u. s. w., und dieser Zweig mit seiner Theilung in zwei ist vom Prof. Meckel in Berlin beschrieben; aber nachdem er einen davon in die Portio dura verfolgt hatte, hörte er auf. Dieser Zweig des obern Maxillarnerven geht zurükk durch das Foramen pterigoideum, begleitet die Art. Carotis bei ihrem Laufe über den hintern Rand des Foramen, und theilt sich da in zwei Zweige, deren einer nach unten mit der Carotis fortgeht durch die Basis cranii, und geht in einer entgegengesetzten Richtung mit dem Laufe der Arterie in Berührung mit dem Zweige des Ganglion cervicale, welcher mit der Art. carotis hinaufgeht, um sich mit dem sechsten Paare zu ver-

binden; dann tritt er ans erste Ganglion cervicale. Der andere Zweig schlägt sich über die Arterie auf ihrer Vorderseite, gelangt auf die Vorderseite der Portio petrosa des Schläfenbeins, und tritt in eine kleine Höle nahe am Boden der grofsen Höle, wodurch das siebente Nervenpaar geht, tritt an die Portio dura, gerade wo dieser Nerv seine erste Wendung macht, und geht entlangs mit ihm durch den sogenannten Aquaeductus. Dieser Nerv, der aus der Portio dura und dem Zweige des fünften Paars besteht, schikkt, bei Erwachsenen, vor seinem Ausgange aus dem Schädel die Chorda tympani ab, und im Fötus unmittelbar nachher. Die Endigung des Zweiges, Chorda tympani genannt, will ich nicht beschreiben; aber ich bin beinahe überzeugt, dafs sie kein Zweig des siebenten Paars ist, sondern des letzt beschriebenen Zweiges vom fünften Paare; denn ich glaube, dafs ich im Stande gewesen bin, diesen Zweig von der Portio dura zu trennen, und habe gefunden, dafs er zu der Chorda tympani leitete; vieleicht setzt er sich in sie fort; aber dieser Punkt ist sehr schwer zu entscheiden, da die Portio dura ein compacter Nerv ist, und nicht so fasciculirt als einige andere; wie dem aber auch sei, ist es vernünftig, anzunehmen, dafs die Chorda tympani ein Zweig des fünften Paars ist, da, wo er sich mit einem andern Zweige desselben Stammes verbinden will.

Seite 25, Zeile 13 anst. andere da lese man: andere Höle da — S. 32 in der Note; st. den andern mit einem, l. m. den andern einen —

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hunter, John

Bemerkungen über die thierische Oekonomie

Braunschweig 1813

Zool. 263 a

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10307598-0